UNIVERSITÉ DE STRASBOURG — FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1939-1940 N° 244

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PARASITES DES CONIFÈRES

(BACTÉRIES ET CHAMPIGNONS)

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1941

A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

(Mention Pharmacie)

PAR

Victor HÉLIN

PHARMACIEN

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

MM. A. SARTORY, Professeur. — *Président.*
P. CORDIER, Professeur. — *Juges.*
R. SARTORY, Professeur. — *Juges.*
M^me^ LALLEMAND, Agrégé. — *Juges.*

NANCY
IMPRIMERIE GRANDVILLE
10, RUE DE MALZÉVILLE

1940

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

PARASITES DES CONIFÈRES

(BACTÉRIES ET CHAMPIGNONS)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543524_0148

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG — FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1939-1940 N° 244

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PARASITES DES CONIFÈRES

(BACTÉRIES ET CHAMPIGNONS)

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1941

A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

(Mention Pharmacie)

PAR

Victor HÉLIN

PHARMACIEN

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

MM. A. SARTORY, Professeur. *Président.*
P. CORDIER, Professeur.
R. SARTORY, Professeur. } *Juges.*
Mme LALLEMAND, Agrégé.

NANCY
IMPRIMERIE GRANDVILLE
10, RUE DE MALZÉVILLE

1940

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. A. SARTORY, *Doyen*, C. ✻, I. ✿, C. ❁
VOLMAR, *Assesseur*, I. ✿
MARANDON, *Secrétaire*, ✻, ⚘, ⚜, ✿

DOYEN HONORAIRE

M. JADIN, O. ✻, I. ✿, ❁

PROFESSEURS

MM.	A. SARTORY, C. ✻, I. ✿, C. ❁	Bactériologie
	LAVIALLE, ✻, I. ✿, ❁	Botanique
	VOLMAR, I. ✿	Chimie organique
	GUILLAUME, ✻, ⚜, I. ✿, ❁	Pharmacie galénique
	LAPP, I. ✿	Chimie analytique
	CORDIER, ✿	Pharmacie chimique
	R. SARTORY, ✿, ❁	Matière médicale

MAITRE DE CONFÉRENCE

M. DUQUENOIS ..... Toxicologie

PROFESSEUR HONORAIRE

M. JADIN, O. ✻, I. ✿, ❁

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM.	A. SARTORY	Hygiène
	LAVIALLE	Hydrologie
	VOLMAR	Chimie minérale
	GUILLAUME	Zoologie
	LAPP	Physique
	EISENMANN	Législation et Déontologie
	CORDIER	Chimie biologique
	R. SARTORY	Cryptogamie

CHEFS DE TRAVAUX PRATIQUES

MM.	COLLARD, I. ✿, ⚜	Chimie pharmaceutique
	Mᵉ LALLEMAND, ✿	Chimie et Physique
	MEYER, ✿	Bactériologie et Parasitologie
	JÆGER	Histoire naturelle

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur A. SARTORY

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg
Membre correspondant de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'honneur

En témoignage de notre profonde gratitude pour la bienveillance qu'il nous a constamment manifestée. Nous tenons à le remercier tout particulièrement de l'honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de cette thèse.

A NOS JUGES

M. le Professeur R. SARTORY

Professeur de Matière Médicale à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

M. le Professeur P. CORDIER

Professeur de Pharmacie chimique à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Madame LALLEMAND, Agrégé

Hommage de profonde gratitude.

INTRODUCTION

Ce sujet nous a été inspiré par M. le Professeur A. Sartory, doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg, qui a consacré une bonne partie de son activité scientifique à l'étude des parasites des plantes utiles. Déjà de nombreuses monographies concernant les maladies parasitaires du houblon, de la pomme de terre, du tabac, des Rosacées, des Légumineuses, Ombellifères, etc... ont été exécutées sous sa haute direction.

Notre modeste contribution à l'étude des parasites végétaux des *Conifères* constitue un chaînon supplémentaire à cette œuvre très vaste.

Rechercher, recueillir, classer et ordonner les différents travaux entrepris dans le but de mieux connaître et de combattre plus efficacement les parasites bactériens et cryptogamiques de nos *Conifères,* telle a été notre besogne.

La première partie de notre travail comprend un chapitre relatif aux généralités concernant les *Conifères* les plus connus ; après avoir envisagé les caractères généraux de ces végétaux, leur répartition et leur utilisation, nous avons considéré séparément les principales tribus telles que : *Taxinées, Cupréssinées, Abiétinées,* en insistant particulièrement sur les espèces les plus marquantes.

Dans la deuxième partie nous décrivons les maladies bactériennes et les affections causées par des champignons inférieurs et supérieurs. Pour la commodité de l'exposition nous avons adopté la classification qui nous a paru la plus simple et la plus expressive :

Oomycètes
Basidiomycètes
Ascomycètes
Champignons imparfaits.

Pour chacun des parasites étudiés nous nous sommes attaché à fournir le nom latin adopté actuellement, en le faisant suivre des synonymes plus ou moins périmés sans doute, mais utiles cependant à ceux qui voudront consulter notre travail, avec quelque profit. Nous indiquons les espèces susceptibles d'être parasitées, l'aspect des organes malades, les conditions de vie du parasite et son évolution ; chaque fois que cela a été possible nous relatons les modes de traitements qui sont préconisés, ainsi que les indications prophylactiques recommandées.

En guise de conclusions, nous avons tenu à fournir un certain nombre de tableaux en égard aux organes parasités : racines, tiges, feuilles, cônes etc..., jeunes semis et jeunes plants et chaque fois nous avons indiqué le nom latin du parasite, l'hôte parasité, les lésions causées, les pays où l'affection avait été reconnue et enfin les remèdes et la prophylaxie susceptibles de combattre la maladie envisagée.

Un index bibliographique des ouvrages consultés termine notre travail.

Nous tenons à exprimer ici notre profonde reconnaissance à notre Maître, M. le Professeur A. Sartory,

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg, qui nous a réservé un accueil charmant dans son laboratoire et qui ne nous a pas ménagé ses conseils lors de l'élaboration de notre thèse.

Notre gratitude va aussi à MM. les Professeurs P. Cordier et R. Sartory et Madame Lallemand qui tous trois ont bien voulu accepter de faire partie de notre Jury.

Si cette modeste contribution peut rendre quelques services aux phytopathologistes et phytopharmaciens, en même temps qu'à tous ceux qui se sont donné pour tâche de défendre la forêt française contre tous ses ennemis, nous nous estimerons largement récompensé de nos efforts.

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES CONIFÈRES

Actuellement on admet que dans l'Embranchement des *Phanérogames*, le sous-embranchement des *Gymnospermes* comprend trois classes :

Cycadinées
Conifères
Gnétinées.

La Classe des *Conifères* se subdivise en quatre Familles :

Ginkgoacées
Taxacées
Cupréssacées
Abiétacées.

Comme le fait observer judicieusement Coutière (1), la Famille des *Conifères* se compose uniquement d'arbres quoique l'on y trouve de petits arbrisseaux, la *Sabine* par exemple. Les recherches géologiques ont montré que ces végétaux doivent avoir constitué à l'époque triasique la majeure partie de la végétation des forêts.

Kirschleger (2) en fait un ordre et les définit ainsi : « Arbres résineux, à feuilles simples, ordinairement aciculées, isolées ou fasciculées, ordinairement toujours vertes, spiralées, rarement verticillées ou opposées. Bois sans vaisseaux spiralés, à cellules allongées et ponctuées ou poreuses. Souche périssant après la coupe du tronc et ne produisant pas de bourgeon adventif. Fleurs diclines monoïques ou dioïques, disposées en une sorte d'épi ou de chaton. Inflorescence mâle composée d'un bourgeon spécial dont les feuilles spiralées sont métamorphosées en étamines à filets plus ou moins coalescents ; inflorescences femelles formées de deux sortes de feuilles squameuses, spiralées les uns bractéales, les autres oophores, à l'aiselle desquelles semblent attachés un ou deux, rarement trois ovules érigés ou renversés, orthotropes. Maturation fréquemment très longue, souvent de un à deux ans. Squames séminifères ordinairement ligneuses, souvent molles et charnues. Quelquefois l'inflorescence femelle est uniflore et le fruit drupiforme, ouvert au sommet et les graines solitaires. Semences albuminées ; embryon axile ; cotylédons ordinairement verticillés, 4 à 13, quelquefois opposés ».

Il faut constater la présence dans ce groupement des *Conifères*, d'éléments spéciaux qui ne sont, à proprement parler, ni des fibres, ni des vaisseaux tout en possédant la morphologie des premières et la ponctuation des dernières. Les ponctuations sont aréolées et permettent la communication d'un trachéide à l'autre par l'intermédiaire d'une membrane très mince.

Dans beaucoup d'exemple les Conifères se ramifient par verticilles de rameaux, les extrémités de la tige renfermant le « plastide initial » dont la mort ou le détachement arrête la croissance en longueur du végétal.

Les feuilles sont souvent très réduites, se montrant ordinairement sous la forme d'aiguilles fines et longues ; elles croissent lentement et tombent très peu à la fois. Les stèles de la tige envoient un de leurs fragments (faisceau libéro-ligneux). La couleur est d'un vert sombre due aux éléments protecteurs scléreux et autres. Quelquefois même le tout est complété par la formation d'une couche externe cireuse blanche ou bleue.

On sait que la plupart des *Conifères* possèdent un système sécréteur (canaux sécréteurs ou poches sécrétrices) produisant des résines et des essences.

Quant à la reproduction, on trouve sur chacun de ces arbres les appareils mâles et femelles portés par des fleurs différentes. Les fleurs mâles, souvent très abondantes, se montrent sous la forme de petits cônes ou de rameaux réduits présentant des écailles munies de sacs polliniques ou de sortes de microsporanges. Le pollen, d'une teinte jaune soufre, est composé d'éléments à deux membranes dont l'extérieure produit deux ballonnets (ce qui facilite le transport par le vent). Les fleurs femelles sont des cônes dont chaque écaille porte à l'aisselle un ramuscule muni de deux feuilles réunies pour former une écaille : il s'agit de carpelles portant chacun un ovule.

En ce qui concerne la répartition géographique des *Conifères,* on peut considérer qu'ils sont localisés dans l' *Hémisphère Nord : Mélèze, Sapin, Epicéa,* allant jusqu'aux zones glacées du *Canada* et de la *Sibérie.* Le *Pin* s'accommode, ainsi que le *Cèdre,* des hauteurs de la zone subtropicale. « On les voit, dit Coutière, former une bande très irrégulière du *Japon* à la *Californie,* en passant par la *Méditerranée.* Quelques très rares *Conifères* affrontent l'*Equateur,* en *Insulinde ;* d'autres très

nombreux, mais toujours très spéciaux peuplent la pointe de la vieille *Gondwanie, Australie, Afrique australe* (sans *Madagascar*), *Amérique Centrale* ». On compte environ trois cent cinquante espèces actuelles dont beaucoup fournissent des produits d'un grand intérêt.

En *France,* les régions montagieuses fournissent des bois tendres (*Sapins* des altitudes moyennes, *Epicéas* et *Mélèzes* des grandes altitudes). Les *Pins* constituent des *Conifères* de plaine ; parmi eux citons le *Pin sylvestre* des régions froides, le *Pin maritime* des contrées humides et siliceuses (*Landes,* dunes et cordons littoraux sablonneux, *Corse*), le *Pin d'Alep* affectionnant les terrains calcaires secs (en particulier le sol de notre *Provence*). D'après du Plessis de Grénédan (3) les résineux fournissent 20 % de notre richesse forestière. Ce sont les *Conifères* qui gagnent rapidement dans tous les terrains de reboisement.

En ce qui concerne notre domaine colonial, une mention spéciale revient au *Cèdre* qui constitue une richesse des montagnes marocaines (350.000 hectares). C'est un bois précieux utilisé par les ébénistes, un des bois de construction les plus appréciés qui jouit de nombreuses propriétés : légèreté, résistance, élasticité, imputrescibilité ; on peut le travailler facilement.

L'*Epicéa* et le *Sapin* sont des bois utiles pour la fabrication de la pâte à papier.

Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet à la fin de ce chapitre.

La littérature scientifique concernant les *Conifères* est très riche ; leur nature gymnosperme a été mise en évidence pour la première fois par R. Brown ; parmi les autres auteurs ayant consacré des études approfondies

sur ce sujet, nous citerons ici Endlicher (4), Link (5), Antoine (6), Schimper (7), Braun (7), Richard (8), etc...

Nous séparerons tout de suite des *Conifères* la petite Famille des *Ginkgoacées* que l'on a tendance de nos jours à classer en dehors de ce groupement.

Tribu des Taxinées :

Les *Taxacées* nous fournissent la Tribu des *Taxinées* que Kirschleger distinguait nettement des autres subdivisions par suite de la présence d'inflorescences femelles réduites à une seule fleur et de la formation d'un fruit ressemblant à une drupe qui serait ouverte au sommet. Le genre *Taxus* comprend des végétaux à feuilles isolées, alternes ; le type le plus connu est sans aucun doute l'*If* (*Taxus baccata*). C'est un arbuste à feuilles alternes spiralées qui se montrent linéaires et aiguës, dures et résistantes (20 à 25 millimètres sur 1 à 2 millimètres). La partie supérieure est colorée en vert foncé ; les fruits rouge-cerise ou pourpres sont de fausses drupes.

En ébénisterie on utilise volontiers le bois d'If qui est très dur ; l'If est aussi employé comme arbre d'ornement dans les jardins car on peut lui donner les formes les plus imprévues ; l'écorce de l'arbre et ses feuilles possèdent des propriétés toxiques et les chevaux y sont particulièrement sensibles ; Coutière rapporte que les *Gaulois* en auraient fait un poison de flèches.

Tribu des Cupréssinées :

Pour Kirschleger : « les *Junipéracées* ou *Cupréssinées* sont des *Conifères* à feuilles verticillées par 3, oppo-

sées-croisées ou alternes. Les fleurs sont dioïques ou monoïques. Inflorescences mâles précédées de quelques squames imbriquées. Plusieurs loges anthériques, 4 à 8 sous chaque connectif pelté ou squamiforme. Les inflodescences femelles sont formées par un petit nombre d'écailles, tantôt charnues et succulentes, tantôt ligneuses à la maturité. Les écailles bractéales sont nulles ou avortent le plus généralement. Graines dressées ordinairement atténuées en col vers le sommet. Embryon inverse, c'est-à-dire à radicule dirigée en haut et à corps cotylédonaires vers le bas de la graine. Cotylédons, ordinairement deux ».

Les genres très nombreux comprennent des arbres ou arbustes munis de cônes dans lesquels la bractée ligneuse et l'écaille carpellaire sont unies solidement autour de la graine qui se trouve ainsi très bien protégée.

Suivant que le cône est spiralé ou verticillé, on distingue deux sous-tribus.

Parmi la première on range les *Séquoias,* géants californiens, les *Araucarias, Cunninghamia, Cryptonemia, Taxodium, Dammara,* etc...

Le *Dammara australis* donne par incision une résine qui se montre en morceaux du poids de plusieurs kilogs ; la couleur est jaune pâle ou jaune verdâtre ; à la surface se forme une croûte granuleuse opaque d'apparence terreuse alors que l'intérieur est transparent. Le produit était utilisé pour faire l'emplâtre caoutchouté simple ; actuellement il semble réservé à la fabrication de certaines peintures, vernis, linoléums. La plupart des *Dammars* utilisés de nos jours sont fossiles ou semi-fossiles ; les végétaux qui les produisent sont localisés dans la région néo-zélandaise.

Dans la seconde sous-tribu nous trouvons les *Cupres-*

sus ou *Cyprès* soumis à la culture dans quelques-unes de nos régions. Parmi eux *Cupressus sempervirens* est commun dans les régions méditerranéennes et particulièrement en *Provence* où il est utilisé pour protéger les cultures contre la violence du Mistral. On en recueille les « galbules » pour faire une poudre astringente ou des produits tannants ; le bois de certains *Cyprès* est utilisé dans la construction des avions.

Les *Thuyas* sont des arbres ou arbustes monoïques ; les inflorescences mâles sont situées à la terminaison des ramuscules très petits et comprennent un grand nombre d'étamines à quatre loges anthériques sur chaque connectif. Les inflorescences femelles se composent de quelques petites squames portant chacune deux graines. Ce sont des plantes ornementales à odeur pénétrante due à la présence d'une essence.

On connaît dans nos régions, *Thuya occidentalis* dont le feuillage est d'un vert brunâtre ; il habite surtout nos cimetières : on l'appelle : l' « Arbre de vie » et on le dit d'origine canadienne.

Thuya orientalis est planté aussi dans les parcs, mais, à la différence du premier, ses graines ne sont pas ailées.

Le genre *Juniperus* comprend des arbres ou arbustes dioïques à cône bacciforme composé de trois écailles charnues. La graine non ailée est dure ; les feuilles sont ordinairement verticillées par trois et quelquefois opposées. Les fleurs se forment à l'aisselle des feuilles.

Le *Genevrier commun* (*Juniperus communis*) est très connu : on le trouve surtout dans les *Alpes* calcaires et le *Jura ;* les pieds sont écartés les uns des autres, munis de feuilles piquantes et rigides, glauques. Les fruits mûrissent en deux ans ; ils servent à confectionner la

boisson alcoolique que l'on appelle le gin. La médecine populaire utilise les propriétés diurétiques et antirhumatismales de cette plante ; en *Alsace* les cônes servent à arômatiser la choucroute.

Juniperus Sabina, la Sabine, arbuste à rameaux très flexibles à feuillage d'un vert assez foncé, d'une odeur très forte et même fétide, d'une saveur très chaude ; cette plante paraît être originaire des *Alpes italiennes.* Les feuilles et les fruits contiennent une essence très dangereuse, irritante pour le tube digestif et les organes génitaux ; elle jouit d'une fâcheuse réputation de par ses propriétés abortives et peut causer la mort des sujets qui l'utilisent. Kirschleger rapporte que les branches de la *Sabine* bénies par le prêtre le Dimanche des Rameaux sont envisagées par certains habitants des campagnes comme un talisman contre des influences malignes.

Citons encore *Juniperus virginiana* des *Etats-Unis,* à odeur résineuse mais non fétide. Le bois a une coloration bleuâtre ; il est introduit en France depuis un siècle environ. « Le *Cèdre rouge,* remarque Coutière, fournit une essence épaisse, d'odeur agréable, mais très spéciale dont les micrographes font une très grande consommation sous le nom d'huile de Cèdre ; il fournit surtout son bois irremplaçable pour la fabrication des crayons et qualifié inexactement comme du bois de Cèdre ».

Juniperus oxycedrus espèce méridionale nous fournit l'huile de Cade la plus estimée.

Tribu des Abiétinées :

La tribu des *Abiétinées* est caractérisée par la production de cônes un peu spéciaux : en effet les écailles por-

tant les graines sont indépendantes des bractées. On distingue le plus souvent cinq genres principaux :

Pinus
Cedrus
Abies
Picea
Larix.

Les deux premiers fournissent des espèces subtropicales ; les trois derniers habitent la zone tropicale froide de l'hémisphère Nord.

« Le genre *Cedrus* présente des feuilles persistantes fasciculées sur les rameaux abréviés, isolés sur les scions terminaux étirés. Inflorescences mâles et femelles terminant des rameaux abréviés. Cônes pédiculés, très gros, ovoïdes, à écailles très larges, très obtuses, étroitement imbriquées ; écailles bractéales non apparentes dans le strobile » (KIRSHLEGER).

Le *Cedrus Libani* très célèbre dans le monde hébraïque a été planté dans quelques parcs et propriétés de nos régions ; il paraît très rare actuellement dans sa contrée d'origine.

Cedrus atlanticus ou *Cèdre de l'Atlas* diffère assez peu du précédent. *Cedrus Deodara* (*Déodar, Cèdre de l'Himalaya*), à feuilles glauques et branches flexibles est souvent cité et même décrit par KIPLING. On extrait du *Cèdre de l'Atlas* une essence ayant beaucoup de caractères communs avec celle provenant du *Genévrier rouge.*

Le genre *Pinus* que l'on place aujourd'hui à côté des *Cèdres,* montre des feuilles fasciculées par 2, 3 ou 5 et jamais solitaires ; les fascicules sont enveloppés à leur base par une gaine minuscule (vaginule) axillaire à une feuille membraneuse, se décomposant en fibres caduques

(Kirshleger). Les inflorescences mâles ont la forme d'épis composés ou paniculés. On y trouve un grand nombre d'espèces dont le port est ramifié. L'écorce souvent rougeâtre et desquamée leur donne un aspect incomparable. En général ces arbres constituent de vastes forêts à suc résineux ou térébenthine abondante et à bois employé en menuiserie, architecture, etc...

Le *Pin d'Ecosse* ou *Pin de Russie* (*Pinus sylvestris*) est l'un des plus connus ; souvent il forme de très grandes forêts en montagne et en plaine ; son écorce est roussâtre, squameuse ; elle se fendille facilement. Feuilles rigides fasciculées par deux, glauques, légèrement carénées ; cônes ovoïdes mûrissant en deux ans, de teinte brun châtain. On peut encore le trouver à 1.200 mètres d'altitude. Son bois est utilisé pour la construction, le chauffage, etc... Les feuilles sont employées dans certaines contrées, *Silésie* entre autres, pour la fabrication d'une laine artificielle (*Waldwolle*). Les cônes brûlent bien. La térébenthine sert en pharmacie et dans l'industrie. Mais il faut insister sur l'application la plus intéressante de nos jours concernant les bois de *Pins :* il s'agit de la fabrication de pâte à papier qui nécessite l'abattage d'une très grande quantité de *Pins*, menaçant ainsi sérieusement l'avenir des belles forêts.

Les bourgeons du *Pin sylvestre* connus sous le terme inexact de « *bourgeons de Sapin* », sont employés comme balsamiques.

Le *Pin Pumilio*, commun dans les régions montagneuses de l'*Alsace*, de la *Forêt Noire* et du *Jura*, est un peu moins élevé que le *Pin sylvestre ;* de plus ses branches se courbent vers la terre ; l'écorce est grisâtre ; les feuilles présentent une teinte verte ; les cônes sont plus gros que dans l'espèce précédente.

Le *Pin noir d'Autriche* (*Pinus nigricans*) est assez voisin de l'espèce appelée *Pin de Corse* (*Pinus laricio*). Le feuillage se montre d'un beau vert sombre. Graines grisâtres à ailes très développées ; l'écorce grisâtre est marquée par places de taches rousses.

Le *Pin de Corse* (*Pinus laricio*) est assez analogue à l'espèce précédente, mais plus rare.

Le *Pin de Bordeaux* ou *Pin maritime* (*Pinus maritima*) à feuilles vert clair, rigides, à cônes très volumineux, donne la *térébenthine dites de Bordeaux.*

Le *Pin de Lord Weymouth* (*Pinus strobus*) est caractérisé par une écorce gris verdâtre, lisse ; les feuilles sont groupées par cinq ; on le dit originaire de l'*Amérique septentrionale.*

Le *Cembron* (*Pinus Cembro*) est originaire des *Alpes ;* il fournit des graines très grosses aptères qui sont comestibles ; on les consomme en *Suisse* où elles sont connues sous le nom de *Zürbelnüsse.*

Le *Pitchpin* (*Pinus palustris*) est une espèce du *Nord,* mais américaine ; les feuilles sont très allongées ; le bois est utilisé dans l'industrie de l'ameublement.

Avec le genre *Abies* nous envisagerons les *Sapins* à feuilles planes linéaires, non fasciculées. *Abies pectinata* constitue un résineux fort connu, à la base de très grandes forêts. Les aiguilles sont planes ; leur face inférieure est marquée de deux stries longitudinales blanchâtres ; la teinte est verte à la partie supérieure. Cet arbre peut vivre plusieurs centaines d'années et atteindre une hauteur de 30 à 40 mètres. Autrefois il fournissait la *térébenthine de Strasbourg* très estimée et dont la récolte ne se fait plus de nos jours à cause de la difficulté de main-d'œuvre.

Dans les lieux abrités le *Sapin* croit jusqu'à 1.300

mètres d'altitude, mais il affectionne particulièrement les hauteurs comprises entre 600 et 900 mètres. Dans nos régions de l'*Est*, le *Sapin* est largement employé comme bois de construction.

Le genre *Picea* à feuilles ordinairement solitaires, très pointues à l'extrémité, nous fournit comme espèce commune *Picea excelsa* dont le port est tout différent de celui du *Sapin*. En effet les rameaux pendent de chaque côté des branches ; les feuilles très aiguës sont orientées en tous sens. Apparemment il n'existe pas d'écailles bractéales dans les strobiles. On le trouve surtout dans le *Jura* et il fournit une résine appelée *Galipot*. Le bois est très estimé en menuiserie et dans la construction.

Le genre *Larix* (*Mélèze*) montre des rameaux feuillés dont les uns simulent des feuilles fasciculées, les autres (pousses terminales) portent des feuilles isolées. Toutes les feuilles sont caduques à l'automne. Le *Larix europæa* ou *Mélèze* est originaire des *Alpes :* de nos jours il se trouve naturalisé dans beaucoup de forêts françaises. Feuilles d'un vert gris, de consistance molle. Il occupe une région plus élevée que celle de l'*Epicéa* (1.500 à 1.800 mètres d'altitude). Le bois du *Mélèze* est particulièrement estimé, dur, de teinte rougeâtre, presque imputrescible. Le *Larix europæa* fournit la *térébenthine dite « de Venise »*.

CHAPITRE II

MALADIES BACTÉRIENNES

Dans la littérature, nous n'avons trouvé que fort peu d'observations relatives aux maladies bactériennes des *Conifères :* elles ont trait à un organisme désigné par Truffaut (9) sous le terme de *Bacillus pini* et appelé par Delacroix et Maublanc : *Bacillus Vuilleminii.*

Famille des Bactériacées

Genre Bacillus

Bacillus Vuilleminii Trevisan.
(*Bacillus pini* Truffaut).
Tumeurs bactériennes du Pin d'Alep.

La bactérie détermine chez l'hôte des tumeurs ligneuses de forme et de grandeur variables, semblables aux tumeurs bactériennes de l'*Olivier.*

Selon Delacroix et Maublanc (10) les parties hypertrophiées sont plus volumineuses et moins crevassées que dans le cas de l'*Olivier.*

L'affection sévit surtout dans les régions méridionales de la *France.*

L'aspect des branches de *Pin d'Alep* infectées est fort caractéristique : en effet les lésions sont des sortes de

chancres très volumineux, sillonés de rides assez profondes.

L'examen des prélèvements effectués au niveau des tumeurs montre la présence de nombreuses bactéries que l'on avait confondu pendant longtemps avec le *Bacillus Savastanoi* (agent de la tumeur de l'*Olivier*). Or les micro-organismes parasites du *Pin* sont entourés d'une zooglée très facile à percevoir (alors que le *Bacillus Savastanoi* est nu). Trevisan a désigné cette forme bactérienne sous le nom de *Bacillus Vuilleminii*.

A notre connaissance on n'a pas réalisé la culture de cet organisme sur milieux artificiels et aucune expérience d'infection expérimentale n'a été tentée. De telles recherches seraient nécessaires pour établir définitivement le pouvoir pathogène du *Bacillus Vuilleminii* Trevisan.

CHAPITRE III

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

Les maladies cryptogamiques des *Conifères* sont dues à des champignons appartenant à des groupes et des familles très différents : aussi pour la commodité de l'exposition, avons nous procédé à un classement rationnel de ces parasites.

Nous donnons ci-dessous la classification adoptée par nous :

OOMYCÈTES (PHYCOMYCÈTES)

Péronosporacées

PÉRONOSPORÉES

Phytophthora omnivora DE BARY.
(*Phytophthora fagi* HARTIG).

BASIDIOMYCÈTES

Hétérobasidiées

URÉDINÉES

1) *Pucciniées*

Gymnosporangium sabinæ (DICKS. WINT.)
(*Rœstelia cancellata* REBENT.).

Gymnosporangium confusum Plowr.
(*Œcidium mespili* D. C.).
(*Rœstelia cydoniæ* Thüm).

Gymnosporangium tremelloides Hartig.
(*Rœstelia penicillata* Fr.).

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fr.
(*Rœstelia cornuta* Fr.).

Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.) Reess.
(*Rœstelia lacerata* (Sow.) Mérat).

2) *Mélampsorées*

Genre Melampsora

Melampsora pinitorqua Rostrup.
(*Cæoma pinitorqua* A. Br.).
(*Cæoma laricis* (Wert.) Hart.).

Genre Malampsorella

Melampsorella caryophyllacearum (D. C.) Schroet.

(*Melampsorella cerastii* (Pers.) Schroet.).

Genre Pucciniastrum

Pucciniastrum Gœppertianum (Kühn) (Kleb.).
(*Calytospora Gœppertiana* Kühn).
(*Œcidium columnare* Alb. et Schwein.).

Pucciniastrum abieti-chamænerii Kleb.

Pucciniastrum padi (Kunze et Sckum.) Dict.
(*Œcidium strobilinum* (A. et S.) Reess.).

Genre Chrysomyxa

Chrysomyxa rhododendri (D. C.) DE BARY.
(*Œcidium abietinum* ALB. et SCHW.).

Chrysomyxa ledi (A. et S.) DE BARY.

Chrysomyxa abietis (WALLR.) UNGER.

Genre Cronartium

Cronartium asclepiadeum (WILLD.) FR.
(*Cronartium flaccidum* (A. et S.) WINTER.
(*Peridermium cornui* KLEB.).

Cronartium ribicola DIETR.
(*Peridermium strobi* KLEB.).

3) *Coléosporiées*

Coleosporium senecionis (PERS.) FRIES.
(*Peridermium pini f. acicola* RAB.).
(*Peridermium oblongisporium* FUCK.).

Homobasidiées

POLYPORÉES

Genre Polyporus

Polyporus Schweinitzii FR.
(*Phœolus Schweinitzii* FR.).

Polyporus annosus FRIES.
(*Trametes radiciperda* HARTIG).

Polyporus Hartigii ALLESCHER.
(*Phellinus Hartigii* ALLESCHER).

Polyporus vaporarius FR.
(*Poria vaporaria* PERS.).

Polyporus borealis Fr.
(*Spongipellis borealis* Fr.).

Polyporus mollis (Pers.) Fr.
(*Leptoporus mollis* (Pers.) Fr.).

Genre Trametes

Trametes pini (Brot.) Fr.
(*Polyporus pini* Pers.).

Genre Lenzites

Lenzites sæpiaria Fr.
Lenzites abietina Fr.

Genre Merulius

Merulius lacrymans (Jacq.) Fr.
(*Gyroplana lacrymans* Pers.).

Agaricinées

Genre Armillaria

Armillaria mellea Vahl.
(*Agaricus melleus* Vahl).
(*Armillariella mellea* Pat.).

Genre Lentinus

Lentinus lepideus Fr.

ASCOMYCÈTES

Discomycètes

Genre Rhizina

Rhizina inflata (Schæff.) Sacc.
(*B. undulata* Fries).

Genre Dasyscypha

Dasyscypha Wilkommii Hartig.
(*Dasyscypha calycina* Fuck.).
(*Trichoscypha Wilkommii* Boud.).

Genre Sclerotinia

Sclerotinia Fuckeliana de Bary.
(*Botrytis cinerea* Pers.).

Pyrénomycètes

Hystériacées

Genre Lophodermium

Lophodermium pinastri (Schrad.) Chev.
(*Leptostroma pinastri* Desm.).

Lophodermium macrosporum (Hartig) Rehm.
(*Hypoderma macrosporum* Hart.).

Genre Hypoderma

Hypoderma nervisequum (D. C.) Fries.
(*Lophodermium nervisequum* Rehm.).

Hypoderma strobicola v. Tubeuf.
(*Lophodermium brachysporum* Rostr.).
(*Hypoderma brachyspora* (Rostr.) Tub.).

Sphæriacées

Genre Acanthostigma

Acanthostigma parasiticum (Hart.) Sacc.

Genre Herpotrichia

Herpotrichia nigra (Hartig).

Hypocréacées

Genre Nectria

Nectria cucurbitula Fries.

CHAMPIGNONS IMPARFAITS (FUNGI IMPERFECTI)

Mélanconiées

Genre Glœosporium

Glœosporium taxicolum Allesch.

Genre Pestalozzia

Pestallozzia Hartigii v. Tubeuf.

Sphéropsidées

Genre Fusicoccum

Fusicoccum abietinum (Hart.) Prill et Del.

Genre Diplodina

Diplodina parasitica (Hart.) Prill.

OOMYCÈTES (PHYCOMYCÈTES)

On comprend sous ce terme des organismes cryptogamiques possédant un thalle filamenteux, le plus habituellement assez réduit, non cloisonné. La membrane cellulaire est formée de substances celluloso-pectiques ou celluloso-callosiques. On constate souvent la présence de ramifications vraies. On a en quelque sorte affaire à un siphon continu (d'où le nom de *Siphomycètes* quelquefois adopté pour les désigner), présentant un grand nombre de noyaux.

Toutefois les cloisons peuvent apparaître quand on soumet l'organisme à des conditions défavorables (véritable phénomène de souffrance) ou bien au moment ou intervient la reproduction (formation des appareils de fructification par exemple).

Cette reproduction se fait par voie aséxuée et par voie séxuée. Dans le premier cas les spores se forment à l'intérieur d'un sac appelé sporange et sont mises en liberté par rupture de la membrane externe.

La reproduction sexuée comporte la formation de deux éléments ou gamètes, l'un mâle, l'autre femelle, s'unissant avec fusion pour donner un œuf ou zygospore ou zygote. Dans certaines espèces les deux gamètes destinés à se fusionner ont la même taille et la même forme : ils sont égaux et on dit qu'il y a isogamie ; quand les gamètes sont inégaux, le phénomène est désigné sous le terme d'hétérogamie.

Parfois, chez les espèces hétérogames, l'élément mâle est constitué par un pollinide qui s'unit directement à l'oosphère contenue dans l'oogone ou par une anthéridie, laquelle met en liberté des anthérozoïdes ; ceux-ci fécondent l'oosphère.

Péronosporacées

Les espèces qui constituent cette famille possèdent un thalle filamenteux continu, entouré d'une membrane. La reproduction peut se faire par voie asexuée et par voie sexuée.

Dans le premier cas on assiste à la formation de sporanges qui peuvent donner soit des zoospores, soit des spores ordinaires, ces deux formes étant capables de reproduire le parasite.

La reproduction sexuée se fait par hétérogamie sans l'intermédiaire d'anthérozoïdes. L'œuf, quand il est mûr s'entoure d'une membrane épaisse qui est formée de deux couches ; dans certains cas on n'a pas saisi le phénomène de la fécondation et il semble bien qu'il s'agisse de parthenogénèse. Beaucoup de ces champignons sont des parasites redoutables pour un grand nombre de plantes cultivées.

Péronosporées

Ces espèces se propagent dans l'hôte par un mycélium intercellulaire poussant çà et là dans l'intérieur des cellules un certain nombre de suçoirs. Les appareils reproducteurs asexués sont constitués par des conidiophores différenciés qui sortent par les stomates de la plante parasitée et qui fournissent des conidies.

Genre Phytophtora de Bary

Les filaments se ramifient à la manière d'une cyme.

Phytophthora omnivora de Bary (11)

(*Phytophthora fagi* Hartig).

Le *Phytophthora omnivora* constitue en quelque sorte une espèce collective car sous cette dénomination on entend un certain nombre de formes voisines par leur morphologie et qui s'attaquent aux tiges, feuilles et semis de divers végétaux.

Si l'on se rend compte des conditions de chaleur et d'humidité auxquelles sont soumises les plantes dans les couches, on comprend aisément que les champignons

parasites trouvent là un milieu éminemment favorable à leur évolution.

Le *Phytophthora omnivora* a été rendu responsable de l'envahissement des tiges et feuilles du *Sarrazin*, des *Piments*, des *Cléomes*, *Schizanthus*, *Calcéolaires*, *Cèreus* et *Joubarbes ;* une forme voisine a été identifiée, qui infecte les pommes et les poires en *Allemagne* (Osterwalder) ; *Belgique* (Marchal) ; *Suisse*, *Bohême* (Bubak).

Klebahn étudiant une maladie des bourgeons et jeunes pousses de *Lilas* a décrit le *Phytophthora syringæ* dont les caractères généraux sont voisins de l'espèce qui nous occupe.

Le *Phytophthora fagi* attaque dans certaines conditions les *Erables*, *Hêtres*, *Frênes*, *Robiniers* et pour ce qui concerne les *Conifères : Pin*, *Sapin*, *Mélèze.*

Sur les organes atteints (tige et cotylédons surtout) se forment des taches noires qui se déssèchent plus ou moins rapidement ou pourrissent. Par la suite un duvet blanc apparaît. Le mycélium du champignon est formé de filaments ramifiés, intercellulaires, ils émettent dans certains cas des suçoirs globuleux. La reproduction asexuée se fait par l'intermédiaire de conidies ; celles-ci ont la forme de petites poires transparentes ; elles possèdent la propriété de germer directement à la surface des tissus et d'infecter ainsi les organes.

La reproduction sexuée se manifeste par l'apparition d'œufs globuleux, bruns, se formant à l'intérieur des tissus et passant ainsi l'hiver. Les conidies sont portées par des filaments conidiophores qui sortent au dehors par l'ostiole des stomates de la plante hôte ou bien encore par effraction de la cuticule. Chaque filament porte en général deux conidies piriformes.

Les œufs brunâtres et globuleux sont mis en liberté

uniquement par désagrégation des organes où ils ont été formés ; d'après un certain nombre de recherches, la germination peut encore se faire après trois années. Le filament qui en résulte porte des conidies.

Quoique la maladie ne paraisse pas très répandue, certaines précautions ont été recommandées, le parasite pouvant être très dangereux pour les semis d'arbres forestiers quand le temps est humide et lorsque les semis sont très serrés.

Selon Hartig, il importe de proscrire absolument, pour effectuer les semis, les terres où la maladie a éclaté ; si le parasite apparaît, il convient d'arracher complètement les plantes malades. Diminuer l'humidité par drainage des terres toutes les fois que cela sera possible.

Truffaut (12) recommande la stérilisation des sols destinés aux semis ; dans ce but on peut faire appel au sulfure de carbone ou à l'hydrogène sulfuré.

CHAPITRE IV

BASIDIOMYCÈTES

Sous le terme de *Basidiomycètes*, on entend un ordre de champignons comprenant un grand nombre d'espèces caractérisées par la présence (à un stade déterminé de leur évolution) d'un organe qui donne des spores externes, la baside. Cette baside peut être unicellulaire ou pluricellulaire : on appelle basidiospores les spores qui en dérivent.

Une cellule se transformant en baside possède deux noyaux qui ne tardent pas à se rapprocher pour se fusionner. Ce noyau unique subit alors deux divisions successives : les quatre noyaux ainsi formés passent dans les futures basidiospores. Patouillard (13) divise les *Basidiomycètes* en deux groupes : *Hétérobasidiées* et *Homobasidiées :* tous deux fournissent un certain nombre de parasites des Conifères.

Hétérobasidiées

Dans ce groupe on rassemble les *Basidiomycètes* à basides cloisonnées et un certain nombre d'espèces à basides continues présentant dans leur évolution une certaine analogie avec les espèces précédentes (formation de spores secondaires).

Urédinées

On comprend sous le terme d'*Urédinées* un grand nombre de parasites des *Phanérogames* et de quelques autres végétaux, déterminant sur leurs hôtes des affections appelées vulgairement des « rouilles » par suite de la coloration spécifique déterminée par l'appareil végétatif et reproducteur sur les végétaux parasités.

L'appareil végétatif comprend un mycélium qui s'introduit dans la plante et chemine entre les cellules, poussant çà et là des suçoirs pénétrant dans celles-ci. Le mycélium est cloisonné et contient un nombre indéterminé de noyaux. Souvent il est possible de percevoir dans les cellules du parasite des globules jaune ou orangé renfermant une matière grasse et un colorant apparenté à la carotine, un lipochrome.

Particulièrement complexe est la reproduction de tels êtres : les fructifications variées se succèdent régulièrement : dans certains cas on peut toutes les rencontrer sur la même plante : l'*Urédinée* est dite autoïque ; parfois deux hôtes différents sont nécessaires et portent chacun des fructifications spéciales : l'*Urédinée* est dite hétéroïque.

Avec Delacroix et Maublanc nous distinguerons les tribus suivantes :

1° *Pucciniées :* probasides pédicéllées, isolées les unes des autres.

2° *Mélampsorées :* probasides sessiles, isolées les unes des autres.

3° *Endophyllées :* probasides ressemblant à des écidiospores.

4° *Coléosporiées :* probasides à parois minces composées de plusieurs cellules dont chacune ne donne qu'une basidiospore.

PUCCINIÉES

Les probasides sont formées de deux cellules donnant chacune un promycélium ; la cellule supérieure présente généralement un pore germinatif situé au sommet ; la cellule inférieure germe au voisinage immédiat de la cloison médiane.

Genre Gymnosporangium

Les caractères des *Gymnosporangium* sont très voisins de ceux des *Puccinia* mais les deux cellules qui composent la probaside germent d'une façon différente : il se produit plusieurs basides qui naissent pour les deux cellules au voisinage de la cloison qui les sépare. D'autre part les probasides des *Gymnosporangium* sont très longuement pédicellées ; elles se réunissent en masses jaunes ou brunâtres gélatineuses.

Nous ne rencontrons ici que des espèces hétéroïques dont les probasides se forment sur les *Gymnospermes* et surtout sur les *Juniperus*. Par contre les écidies se montrent sur les *Rosacées* (*Pomacées*).

Cette forme écidienne considérée autrefois comme un parasite distinct avait été rapporté au genre *Rœstelia :* depuis on a prouvé les relations existant entre cette forme et le genre *Gymnosporangium*.

Le pseudopéridium se prolonge au-dessus des fructifications et donne une sorte de dôme grillagé par des mailles laissant le passage aux spores (écidiospores).

Gymnosporangium Sabinæ (Dicks. Wint.)

(*Rœstelia cancellata* Rebent.)

La forme écidienne de *Gymnosporangium Sabinæ* a été longtemps désignée sous le terme particulier de *Rœstelia cancellata ;* elle détermine des lésions sur certains arbres fruitiers ; c'est l'agent de la *rouille grillagée du poirier*. Nous nous contenterons de résumer très succinctement les caractères de cette forme : vers juin-juillet grandes taches rouge-orangé sur les feuilles ; ces taches se criblent à leur partie supérieure et forment de petits points bruns, saillants qui sont les écidioles ; un peu plus tard la face inférieure se chagrine et de véritables galles se produisent ; dans l'épaisseur se forment les écidies qui donnent des chapelets d'écidiospores lesquelles s'isolent assez rapidement les unes des autres. Le pseudopéridium est en forme de dome grillagé.

Œrstedt prouva par ses recherches que cette forme écidienne appartient au *Gymnosporangium Sabinæ*. Les probasides se forment sur *Juniperus sabinæ*. Les rameaux des plantes attaquées portent des renflements fusiformes : la structure histologique de tels éléments montre qu'ils sont uniquement formés de probasides à pédicelles très longs, se gélifiant. Les probasides sont elliptiques, à paroi mince, presque incolore, formées de deux cellules qui comprennent chacune quatre pores germinatifs situés tout près de la cloison médiane.

Par germination se forment des basidiospores capables d'infecter facilement les feuilles d'un certain nombre d'espèces du genre *Pirus*. Aucune expérience d'infection artificielle de *Juniperus sabinæ* par les écidiospores ne paraît avoir été réalisée.

Le *Gymnosporangium sabinæ* est capable d'infecter, outre *Juniperus sabinæ, Juniperus virginiana, Juniperus oxycedrus, Juniperus phœnicæa* et le *Pin d'Alep,* selon certains auteurs.

On recommande de détruire les *Genevriers* qui se trouvent à proximité des vergers et d'effectuer sur les feuilles parasitées des pulvérisations de bouillie bordelaise faible et neutre.

Gymnosporangium confusum Plowr.

(*Œcidium mespili* D. C.).

(*Rœstelia cydoniæ* Thüm).

Cette espèce a été pendant longtemps confondue avec *Gymnosporangium sabinæ* car elle produit également ses probasides sur *Juniperus sabinæ* et sur *Juniperus virginiana ;* les écidies, toutefois, se montrent sur l'*Aubépine* (*Cratægus oxyacantha*), sur le *Néflier* (*Mespilus germanica*), le *Coignassier* (*Cydonia vulgaris*). Les *Poiriers* ne semblent parasité qu'exceptionnellement. Les diverses formes du parasite ressemblent beaucoup à celles de l'espèce précédente ; toutefois le pseudopéridium est beaucoup plus allongé.

Gymnosporangium tremelloides Hartig.

(*Rœstelia penicillata* Fr.).

Les probasides se forment sur *Juniperus communis ;* les écidies sur *Sorbus aria* et *Pirus malus.* Les probasides ressemblent beaucoup à celles de *Gymnosporangium sabinæ* mais elles se groupent en masses volumineuses de forme hémisphérique.

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fr.

(*Rœstelia cornuta* Fr.).

Probasides sur *Juniperus communis*, écidies sur *Pirus sorbus aucuparia.*

Gymnosporangium torminali-juniperinum Fischer.

Formes très voisines de la précédente ; probasides sur *Juniperus communis*, écidies sur *Sorbus torminalis.*

Gymnosporangium Amelanchieris Fischer.

Formes voisines des précédentes ; probasides sur *Juniperus communis*, écidies sur l'*Amélanchier* (*Pirus sorbus Amelanchieri*).

Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.) Reess.

(*Rœstelia lacerata* (Sow.) Mérat).

Les probasides se forment sur *Juniperus communis ;* elles ont la forme d'un fuseau allongé ; écidies sur *Cratægus oxyacanthæ.*

MÉLAMPSORÉES

La tribu des *Mélampsorées* comprend des *Urédinées* à probasides sessiles tantôt serrées les unes contre les autres sur un seul rang, prenant l'aspect d'une croûte mince disposée sous l'épiderme de l'hôte ou bien à l'in-

térieur des cellules épidermiques, tantôt disposées en chaînes.

Probasides serrées les unes contre les autres sur un rang	*Mélampsorées* *Pucciniastrum*
Probasides en chaînes	*Chrysomyza* *Cronartium.*

Genre Melampsora

Les probasides sont unicellulaires, affectant la forme d'un prisme. Par suite de leur disposition en rangs serrés, elles forment une sorte de croûte entre l'épiderme et la cuticule. Au printemps la probaside germe par un pore situé au sommet de la spore.

Les urédospores existent alors que dans les *Gymnosporangium* elles sont absentes ; on les voit à l'examen microscopique, entourées de paraphyses en massues à parois épaisses.

La plupart du temps les espèces de ce genre sont hétéroïques ; les formes écidiennes étaient autrefois rattachées au genre *Cæoma ;* les écidiospores prennent naissance en courts chapelets ; absence de pseudopéridium.

Melampsora pinitorqua Rostrup.

(*Cæoma pinitorqua* A. Br.).

Ce parasite est l'agent d'une maladie connue sous le nom de « *Rouille courbeuse du Pin* ». Elle s'en prend particulièrement aux jeunes pins sylvestres et aux pousses neuves des arbres plus ou moins âgés. C'est la forme écidienne de la *Rouille du Tremble* qui parasite les *Peu-*

pliers (*Melampsora tremulæ*). La rouille courbeuse se développe sur les jeunes *Pins* au printemps. Sous l'influences de la poussée du mycélium dans un rameau jeune il se forme des taches allongées, pâles portant des points saillants. La partie du rameau atteinte arrête de croître ; il en résulte une courbure de la branche et un dessèchement de celle-ci. Selon l'intensité de l'attaque et la grosseur de la partie lésée, le rameau peut se dessécher intégralement ou continuer sa croissance. Si cette dernière condition est réalisée, il se recourbe et se redresse ; d'où la formation d' S. Les dommages sont importants chez les jeunes plantes (celles-ci périssent parfois) ; au contraire chez les arbres âgés, la maladie n'est jamais très grave. Dans les écidioles on aperçoit des spores en chapelets. Celles-ci se libèrent par suite de la pression qui détermine la rupture des tissus extérieurs.

Les écidiospores germent à la surface des feuilles de *Tremble* infectent les tissus et donnent naissance à des urédospores, puis à des probasides. Outre *Populus tremula*, on a signalé que *Populus alba* et *Populus canescens* sont réceptifs. Les lésions des feuilles sont reconnaissables par la formation de petites pustules rouge orangé à la face inférieure. Les pustules de probasides ont une teinte plus foncée.

Melampsora laricis (West.) Hart.

(*Cæoma laricis* (West.) Hart.

Urédospores et probasides sur les *Saules* et les *Peupliers ;* la forme écidienne vit sur le *Mélèze :* pseudopéridium rudimentaire avec grosses paraphyses massuées.

Genre Melampsorella

Les urédospores sont enfermées dans un pseudopéridium ; les probasides se forment dans l'intérieur des cellules épidermiques. Ces organes sont unicellulaires, entourés d'une membrane mince et pâle.

Melampsorella caryophyllacearum (D. C.) Schrœt.

(*Melampsorella cerastii* (Pers.) Schœt.).

(*Æcidium elatimum* Alb. et Schw.).

Ce parasite forme ses urédospores, ses probasides sur un certain nombre de *Caryophyllées* (*Stellaria, Cerastium, Arenaria*).

Les recherches de Fischer ont prouvé que *Melampsorella caryophyllacearum* était hétéroïque. Les probasides infectent l'*Abies pectinata* et lui confèrent une maladie connue vulgairement sous le nom de « *Balai de sorcière* » et de « *Chaudron du Sapin* ». Le mycélium s'introduit à travers l'écorce et le bois d'un rameau. Sous l'influence du phénomène de défense le bois augmente de volume et s'hypertrophie ; le résultat de cette réaction est marqué par la production de sorte de tumeurs aux dimensions assez impressionnantes ; les filaments mycéliens sont très résistants et peuvent persister dans les rameaux durant plusieurs années. Au niveau des endroits atteints, l'écorce se dessèche et se crevasse ; il se forme alors des plaies sans aucune tendance à la cicatrisation : ce sont de véritables chancres. Il en résulte quelquefois des infections secondaires car les blessures fournissent une porte d'entrée pour certains germes crytogamiques ou bactériens.

Les jeunes pousses prennent des caractères morphologiques bien particuliers : dressées verticalement, très ramifiées, elles donnent l'impression d'un petit arbuste qui se serait greffé sur la tige du *Sapin*. Les feuilles, courtes, larges, plus ou moins décolorées sont disposées tout autour du rameau. De part et d'autre de la nervure médiane, les fructifications du champignon apparaissent. Tout d'abord les écidioles, puis les écidies dont le pseudopéridium est irrégulièrement déchiré. Les écidiospores ont une forme elliptique ou polygonale ; elles sont verruqueuses ; leur contenu se montre coloré en orangé. Les feuilles lésées ne tardent pas à tomber. Les *Balais de sorcières* ne vivent pas longtemps ; ils tombent et à leur niveau se forment des chaudrons.

On a signalé de nombreux dégats (dans nos forêts montagneuses) qui sont dus à ce parasite ; les auteurs semblent d'accord pour admettre que seule l'extirpation des balais de sorcière au fur et à mesure de leur apparition donne un résultat.

Melampsorella symphyti (D. C.) Bubak.

Le parasite est très connu sur la *Consoude* où il forme ses urédospores. On a prétendu que ses écidies se manifestent sur l'*Abies pectinata*. Jamais aucune déformation de l'hôte n'a pu être observée.

Genre Pucciniastrum

Les caractères de ce genre sont les suivants : Probasides serrées formant des couches minces. Probasides divisées longitudinalement par une ou deux cloisons en croix. Leur apparition peut se faire à l'intérieur ou à l'extérieur des cellules épidermiques.

Pucciniastrum Gœppertianum (Kühn) (Kleb.).

(*Calytospora Gœppertiana* Kühn).

(*Œcidium columnare* Ab. et Schwein.).

La maladie est une rouille dont les probasides apparaissent sur les *Vaccinium vitis-ideæ ;* les pousses parasitées se déforment profondément. L'examen des tissus lésés permet de constater que les spores naissent dans l'intérieur des cellules épidermiques. Les probasides sont divisées en quatre cellules par deux cloisons en croix. La germination se fait au printemps et chaque cellule produit à son sommet un promycélium qui donne des basidiospores.

Les basidiospores sont susceptibles, selon Hartig, d'infecter les aiguilles de l'*Abies pectinata* et d'y amener la production d'écidies. Il se forme alors des écidiospores échinulées et globuleuses. A vrai dire, il ne semble pas que cette maladie cause beaucoup de dégâts sur les *Sapins.*

Pucciniastrum abieti-chamænerii Kleb.

Forme écidienne analogue à la précédente sur le *Sapin.*

Probasides sur les *Epilobes.*

Pucciniastrum padi (Kunze et Schum.) Diet.

(*Æcidium strobilinum* (A. et S.) Reess.).

Urédospores et probasides sur les feuilles du *Prunus padus.*

Ecidiospores sur les cônes d'*Epicéa.*

Genre Chrysomyxa

De nomberuses différences avec les genres dont nous venons de parler caractérisent le genre *Chrysomyxa*. Tout d'abord les probasides sont sessiles et forment des chapelets quelquefois simples, parfois ramifiés. Elles naissent les unes à côté des autres et se présentent en touffes qui soulèvent et déchirent l'épiderme de l'hôte.

Quand la germination a lieu, elle se produit terminalement par la cellule supérieure et latéralement pour toutes les autres cellules du chapelet ; les spores les plus inférieures restent généralement stériles.

Chrysomyxa rhododendri (D. C.) de Bary

(*Æcidium abietinum* Alb. et Schw.).

Le parasite occasionne la maladie appelée « *Rouille vésiculaire du Rhododendron* ». Au printemps les urédospores et les probasides sont visibles sur les feuilles de *Rhododendron* (*Rhododendron ferrugineum* et *Rhododendron hirsutum*).

Les travaux de de Bary ont prouvé que les écidies prennent naissance sur les feuilles de l'*Epicéa*. On les voit, en été, sous la forme de tache jaunâtres au niveau desquelles se montrent des écidioles et des écidies. Le pseudopéridium est saillant, cylindrique, irrégulièrement denté au sommet. L'affection est peu fréquente, semble bien ne se manifester qu'a haute altitude (1.000 mètres au moins). Les aiguilles d'*Epicéas* jaunissent et tombent.

Chrysomyxa ledi (A. et S.) de Bary.

Cette espèce est voisine de la précédente. Les probasides prennent naissance sur *Sedum palustre,* les écidies sur les feuilles d'*Epicéa.*

Chrysomyxa abietis (Wallr.) Unger.

On ne connaît, pour ce parasite, que la forme probaside, laquelle attaque les feuilles de l'*Epicéa.* Les jeunes feuilles se montrent particulièrement réceptives : en été les aiguilles jaunissent par la formation de zones annulaires où l'on peut reconnaître la présence d'une accumulation d'amidon. Durant le printemps qui suit, l'épiderme se trouve soulevé par places ; il se déchire alors et découvre les probasides qui germent rapidement. Immédiatement après la production des basidiospores, les feuilles tombent. Les spores formées infectent aussi l'*Epicéa.* Cette maladie a surtout été observée dans les fonds particulièrement humides. Les probasides sont de couleur brune.

Genre Cronartium

De même que les *Chrysomyxa,* les *Cronartium* forment des probasides en chapelets ; mais tous les chapelets appartenant à un même sore sont agglomérés en une sorte de colonne saillante, dressée qui peut acquérir une grande longueur. Les probasides germent latéralement.

Quand aux urédospores, elles naissent dans des sores incrustés à la surface de la feuille. Le pseudopéridium est hémisphérique et il s'ouvre par une sorte de

pore. Les espèces qui sont parfaitement connues sont hétéroïques ; la forme écidienne se manifeste sur le *Pin*. Les écidies sont volumineuses, à pseudopéridium en forme de vessie membraneuse et blanchâtre qui se déchire irrégulièrement. On avait rapporté ce parasite au genre *Peridermium*.

Cronartium asclepiadeum (Willd.) Fr.

(*Cronartium flaccidum* (A. et S.) Winter.).
(*Peridermium cornui* Kleb.).

Cronartium asclepiadeum constitue un parasite de *Vincetoxicum officinale* (*Dompte-Venin*), de la Pivoine, du *Nemesia versicolor, Verbena teucrioides*. Sur toutes ces plantes il développe des urédospores et des probasides. Celles-ci sont visibles à la face inférieure des feuilles où il se forme de petites pustules s'ouvrant à leur sommet par un pore ; elles produisent d'abord des urédospores, puis des probasides. Ces dernières se montrent sous forme de colonnettes brunes, allongées, grêles, longues d'environ deux millimètres. La germination se fait et les basidiospores qui en résultent sont susceptibles d'attaquer le *Pin sylvestre*.

Les rameaux jeunes ou âgés du *Pin* peuvent être parasités ; le mycélium est très résistant et s'étend en s'éloignant sans cesse du point d'infection : le cambium est plus ou moins désorganisé et même détruit : la conséquence est la formation de chancres qui envahissent le pourtour de la branche et à un certain moment la fait périr. La maladie est surtout grave dans les jeunes plantations ; les dommages peuvent être grands.

Chaque année, vers les mois de mai ou de juin l'organisme produit ses fructifications ; les écidies passent

au dehors par rupture de l'écorce et les écidiospores arrondies et verruqueuses se trouvent disséminées.

Les expériences d'infection artificielle du *Dompte-venin* et du *Pin* n'ont jusqu'à présent pas donné de résultats positifs.

Cronartium ribicola Dietr.

(*Peridermium strobi* Kleb.).

Le *Cronartium ribicola* paraît être une espèce voisine du *Cronartium asclepiadeum ;* il forme ses urédospores et ses probasides sur le groseillier et ses écidies sur un certain nombre de *Pinus : Pinus strobus, Pinus Lambertiana, Pinus Cembro* par exemple.

Les lésions de ces *Conifères* sont analogues à celles formées par *Cronartium asclepiadeum ;* ici encore les jeunes arbres sont les plus éprouvés, surtout dans les pépinières. Le parasite est très rare sur les arbres en complet développement.

COLÉOSPORIÉES

Les champignons appartenant à cette tribu donnent des téleutospores caractéristiques : en effet ces organes sont sessiles, dressées les unes contre les autres sur un rang unique. L'aspect rappelle celui des *Melampsora ;* mais la jeune téleutospore n'a pas de stade enkysté ; elle prend trois cloisons transversales et conserve une couleur vive, orangée. La membrane cellulaire reste peu épaisse ; la germination a lieu sur place et il se produit au sommet de la cellule une sorte de prolongement (espèce de stérigmate) qui se termine par une basidiospore. Par conséquent ici il n'y a pas formation de promycélium.

Genre Coleosporium

Ce genre renferme des espèces hétéroïques qui forment leurs écidies sur les Pins. Même structure de l'appareil écidien que celle vue pour les *Cronartium*.

Coleosporium senecionis (Pers.) Fries.

(*Peridermium pini f. acicola* Rab.).
(*Peridermium oblongisporium* Fuck.).

Certains *Senecio* (*Senecio vulgaris, Senecio sylvaticus, Senecio viscosus* et même *Senecio Jacobæa* selon certains) sont infectés et portent des urédospores et des probasides. Les urédospores constituent des amas en forme de petites pustules jaunes, pulvérulentes ; quant aux probasides elles se montrent agrégées en masses cireuses, orangées. Ces éléments, à maturité, soulèvent l'épiderme et le déchirent ; la germination peut alors se faire.

Sur le *Pin sylvestre* et le *Pin noir*, au printemps, des lésions apparaissent ; elles constituent des sortes de sacs blanchâtres, allongés, qui se déchirent irrégulièrement lors de leur déhiscence ; les spores sont alors mises en liberté. Les écidiospores se montrent en chapelets longs ; chaque spore est oblongue, verruqueuse ; entre deux de ces éléments on distingue la présence de cellules intercalaires spéciales. Les écidioles constituent des points très petits d'une couleur brune ou orangée.

A vrai dire, les dégâts ne sont pas très importants : quand les spores sont tombées, la lésion qui présente la forme d'une petite cupule, ne tarde pas à se cicatriser en présence de résine. Les feuilles parasitées vivent à

peu près aussi longtemps que les feuilles saines. Toutefois le mycélium qui se trouve dans le tissu est assez résistant et tous les ans on assiste à la production des mêmes fructifications.

Truffaut conseille un traitement à base de pentasulfure de potassium en pulvérisations à raison de 5 grammes par litre.

Homobasidiées

Les *Homobasidiées* renferment un très grand nombre d'espèces parmi lesquelles il faut citer toutes celles connues sous le nom général de « *Champignons supérieurs* ».

Le mycélium vit dans le sol aux dépens de matières organiques en décomposition (humus) ou se propage sur des débris végétaux morts (saprophyte). Quelquefois il parasite des plantes vivantes.

Les filaments mycéliens, connus sous le nom d'hyphes se développent souvent librement ; quelquefois elles s'accolent et se groupent en tubercules, lames, rhizomorphes, etc... On donne au mycélium ainsi agrégé le nom de stroma. Souvent on assiste à l'apparition de formes de résistance dans lesquelles s'accumulent des matières nutritives diverses (sclérotes) ; ces formes peuvent rester en vie ralentie ou latente.

L'appareil reproducteur sexué est souvent disposé sur une assise spéciale : l'hyménium. C'est au niveau de l'hyménium que se forment les basides et les basidiospores.

Outre cet appareil sexué on peut rencontrer dans certaines espèces (*Polyporus* en particulier), des formes de reproduction asexuée constituées par de véritables appareils conidiens.

Lorsque l'hyménium est libre, extérieur, on a affaire aux *Hyménomycètes*, groupement où nous trouverons quelques parasites intéressants.

Parmi ces *Hyménomycètes* nous retiendrons surtout le groupe des *Polyporées*, champignons à hyménium disposé à l'intérieur de pores ou tubes non séparables du chapeau.

Famille des Polyporées (14).

Dans cette famille prennent place des espèces de taille généralement développée, de consistance plus ou moins coriace :

Les pores ou tubes remplacent ici les lames des *Agaricinées* : ces tubes peuvent être réguliers ou au contraire très variables ; leur intérieur est revêtu de l'hyménium ou assise reproductrice par excellence au niveau duquel on trouve des cellules fertiles ou basides portant à maturité des spores (basidiospores) et des éléments stériles ou cystides. La croissance de l'hyménium est illimitée chez les *Polyporacées*. Le champignon n'est jamais enfermé dans un voile général, comme ceci se produit chez les jeunes *Agaricinées*.

Genre Polyporus

Les champignons groupés dans ce genre sont le plus souvent lignicoles ; les tubes sont disposés parallèlement et soudés les uns aux autres. Parmi eux, on compte un très grand nombre de parasites des arbres. Comme le fait remarquer si élégamment Coutière (15) : « On dirait que ces *Polyporées* ont emprunté aux arbres leur substance ligneuse pour imprégner leurs propres tissus et en faire du bois, car ce qu'on voit, est, comme tou-

jours, l'aboutissement de tout un mycélium secret, qui s'est formé d'une spore, à partir d'une blessure ayant servi de porte d'entrée ».

Les recherches de Lutz ont prouvé que la culture de ces champignons pouvait se faire à l'aide d'artifices (lessivage du bois, à chaud, pour le priver de certains principes et permettre l'attaque par le parasite). Ces *Polypores* sécrètent des liquides capables d'un grand pouvoir digestif (ferments oxydants d'une grande activité).

Il nous semble particulièrement indiqué d'insister sur les modes d'infection par les *Polypores*, des arbres forestiers et fruitiers ; presque toujours à l'origine siège un tramatisme quelconque : plaie par suite de branches brisées, blessures d'élagage, piqûres ou morsures d'animaux divers parmi lesquels les *Insectes* semblent jouer le rôle le plus important, lésions produites par un changement plus ou moins brusque de température (gélivure, etc...). Le mycélium ayant réussi à pénétrer dans le bois amène sa délignification et le transforme en masse molle et friable, véritable charpie.

Polyporus Schweinitzii Fr.

(*Phœolus Schweinitzii* (Fr.) Patouillard.

Cette espèce a été rapportée par A. Maublanc (15) au genre Phœolus Patouillard dont les caractères peuvent être résumés ainsi : Chapeau dimidié ou stipité d'abord mou spongieux, puis dur ; trame colorée. Spores blanches ovoïdes. Pas de cystides.

C'est un parasite du *Pin ;* il s'en prend presque uniquement aux arbres d'un certain âge : l'attaque se fait à

la base du tronc et au sommet des racines. Le cœur du bois se colore en rouge brun et les filaments mycéliens le désorganisent, le transforment en masse cassante, légère, se crevassant facilement. Les fructifications constituent des consoles, le chapeau étant supporté par une sorte de pied ; dans leur jeune âge elles ont une consistance molle, spongieuse et durcissant par la suite ; elles peuvent atteindre un grand volume. La chair du champignon est rouge-brun ; la partie supérieure du chapeau se colore en fauve canelle ;la partie inférieure munie de pores est jaune ou jaune-verdâtre, puis brune. A l'examen microscopique on constate la présence de spodes ovoïdes, incolores.

Polyporus annosus Fries.

(*Trametes radiciperda* Hartig).

Le parasite est encore connu sous le nom de *Fomes annosus*. Hartig a consacré un certain nombre de ses recherches à son étude.

Le champignon infeste surtout les résineux, en particulier les *Pins* et les *Epicéas*. Les arbres âgés sont les plus réceptifs ; toutefois les individus jeune ne sont pas à l'abri de la maladie ; ils peuvent être touchés très sévèrement et même en mourir. Le point d'inoculation du parasite est réalisé par des plaies se manifestant au collet ou à la partie supérieure des racines. La germination des spores donne naissance à un mycélium cloisonné qui s'introduit assez profondément dans les racines et le tronc. Si les lésions internes des organes sont peu importantes la maladie n'est pas grave ; au contraire, si elles intéressent de grosses racines, l'arbre peut mourir assez vite.

L'affection constitue en quelque sorte la pourriture des racines des *Conifères :* la maladie peut se transmettre par le contact de racines saines avec des racines malades : dans ce cas les individus voisins peuvent être rapidement contaminés et détruits.

L'examen attentif des lésions permet de mettre en évidence la coloration brune des rayons médullaires ; cette teinte est provoquée par la sécrétion d'une matière gommeuse dont se nourrit le mycélium du parasite. Les éléments du bois voient leur membrane se perforer ; ils se délignifient, se dissocient et tout le bois se transforme en une matière molle et spongieuse, sorte de charpie facilement friable. L'écorce se crevasse et il se forme un certain nombre de petites masses filamenteuses stromatiques.

L'appareil reproducteur est constitué par des sortes de chapeaux plus ou moins accolés à la plante-hôte, quelquefois plats et blanchâtres, parfois bosselés irrégulièrement, rugueux, de couleur brun-chocolat et noir brillant. Pores blancs, chair blanche. L'appareil fructifère peut atteindre 18 centimètres de diamètre.

De nombreuses basides en massues portent des spores ovoïdes, hyalines ; la forme conidienne est connue : elle se présente sous l'aspect d'un filament dressé, ramifié et terminé par des renflements en ampoules qui portent des stérigmates sur lesquels sont insérées des conidies.

Dans le traitement que l'on peut envisager contre les Polypores (*Polyporus annosus* en particulier) il faut retenir que la propagation du champignon a lieu dans la profondeur du sol (voie souterraine), par conséquent il conviendra de détruire ces éléments de dissémination en creusant des tranchées autour des taches ; ces tran-

chées doivent englober tous les individus atteints. Dans les plantations de résineux on se trouvera bien de ménager quelques essences de feuillus ; dans ces conditions la maladie n'est jamais très grave et elle peut se circonscrire assez facilement.

Polyporus Hartigii Allescher.

(*Fomes* (*Phellinus*) *robustus* Karsten
(*Fomes robustus* Karsten 1890).
(*Polyporus igniarius Auct.* (*non* Fries.).

Cette espèce est appellée vulgairement : le « *Faux Amadouvier* ». Certains auteurs le considèrent comme une variété du *Polyporus ignarius* (L.) Fr. Cette espèce ne paraît se développer que sur les résineux et en particulier sur les Sapins. A ce propos, citons l'opinion de Delacroix et Maublanc selon laquelle le parasite pénètre généralement par les chancres ou « chaudrons » de l' *Œcidium elatinum.*

Maublanc donne la diagnose suivante de cette espèce : « Chapeau dimidié, en sabot (10 à 30 centimètres), épais, sillonné, d'abord tomenteux, grisâtre, bientôt glabrescent, brun-châtain, bronzé, brunissant ; marge obtuse jaune-ocracé, puis concolore ; croûte peu différenciée. Tubes stratifiés, ferrugineux ; pores petits, arrondis, jaune indien, puis canelle. Chair très dure et fibreuse, jaune fauve, jaune rhubarbe. Spores hyalines, crème en masse, globuleuses (6 à 9 μ). Cystides rares et souvent mal formées, à parois peu épaisses, fauve-brun (13-35 μ × 6-10 μ). L'espèce n'est pas comestible. Ce champignon est souvent confondu avec *Fomes igniarius* (Fr. *ex* L.). Gill. (16) qui en est très voisin et se distingue surtout

à sa chair brun-fauve ou brun foncé. On rencontre ce dernier surtout sur les troncs de saule, de même qu'une variété (*Fomes nigricans* Fr.) à croûte noire, brillante, très dure et à chapeau très sillonné ».

Au sujet de l'action du *Polyporus Hartigii* sur le bois, on peut considérer qu'elle est semblable à celle de *Polyporus annosus* (délignification). Le bois attaqué prend une coloration jaune sale et perd sa consistance.

Polyporus vaporarius Fr.

(*Poria vaporaria* Pers.) (17).

Polyporus vaporarius se développe sur les *Conifères* (*Pins, Sapins, Epicéas*) vivants et aussi sur le bois ouvré (semblable en ceci au *Merulius lacrymans* que nous verrons plus loin). Le bois parasité se colore en brun foncé, devient léger et friable et se crevasse dans deux directions perpendiculaires. A la surface on remarque des crevasses parcourues par un mycélium blanchâtre agrégé en cordons ou en lames. Les réceptacles ne se voient pas fréquemment ; ce ne sont pas des consoles, mais des croûtes minces, blanchâtres au début, grisâtres par la suite. Ces croûtes sont presque uniquement composées de tubes portant des basides à basidiospores.

Polyporus borealis Fr.

(*Spongipellis borealis* (Fr. ex Wahl) Pat.).

Le genre *Spongipellis* Patouillard est caractérisé par un chapeau sessile, dimidié, épais ; trame blanche, d'abord tendre, charnue, souvent spongieuse, puis indurée et fragile ; surface spongieuse, hispide. Spores

blanches, ovoïdales. Parfois on reconnaît la présence de cystides. Ces champignons sont généralement lignicoles et leur développement est assez rapide.

Le *Polyporus borealis* envahit les résineux (*Epicéas* et *Sapins*) il se rencontre surtout dans les contrées montagneuses. Il rappelle au point de vue parasitisme le *Polyporus Schweinitzii*, un des premiers parasites que nous ayons examiné dans le genre *Polyporus*.

L'appareil reproducteur prend la forme d'une console à partie supérieure blanchâtre et duveteuse ; il présente une certaine analogie morphologique avec le *Polyporus betulinus*. Les chapeaux charnus et blanchâtres au début, brunissent et deviennent subéreux en vieillissant. Les tubes d'abord blancs, prennent par la suite une teinte ocracée.

Le bois attaqué est soumis à une pourriture blanchâtre.

Polyporus mollis (Pers.) Fr.

(*Leptoporus mollis* (Pers.) Fr.).

Cette espèce est spéciale aux *Pins*.

Traitement général des maladies causées par des Polypores :

En dehors de ce que nous avons dit pour certains cas particuliers (*Polyporus annosus* et *Polyporus vaporarius* notamment), il ne faut pas perdre de vue que les points d'attaque sont toujours constitués par des blessures ; il convient donc tout d'abord de traiter celles-ci et de les recouvrir d'un onguent pour obturer l'ouverture. En ce qui concerne les arbres fruitiers, le traitement est un peu différent mais n'entre pas dans le cadre de notre sujet.

Dans les forêts on abattra les arbres atteints et on les enlèvera ; on supprimera ainsi tout danger de contamination.

Genre Trametes

Ici les tubes ne forment pas une couche distincte du reste du réceptacle.

Trametes pini (Brot.) Fr.

(*Polyporus pini* Pers.).

Le *Trametes pini* est l'agent de la maladie connue vulgairement sous le nom de « *Pourriture rouge du Pin* ». On le rencontre à la fois sur le *Mélèze,* le *Pin* et l'*Epicéa.* La spore germe au niveau d'une plaie et le mycélium qui en résulte s'enfonce peu à peu dans le cœur du bois (chez les arbres d'un certain âge). Le bois parasité se colore en brun rouge avec çà et là des marbrures blanches ; de nombreux trous se forment. Les jeunes branches vigoureuses ne sont pas atteintes à cause de la résine qui suinte abondamment des plaies. Le parasite se développe d'une part suivant l'axe de la tige et de l'autre, transversalement, en suivant les couches du bois. Le bois de printemps est celui qui se trouve détruit le premier ; quant au bois d'automne, il résiste davantage et il se montre sous la forme de feuillets isolés des couches du bois de printemps détruit. L'arbre, selon son état, peut résister plus ou moins longtemps à l'infection, mais par contre son bois ne peut plus être utilisé.

L'appareil reproducteur est constitué par un chapeau en forme de console d'une teinte brun roux. Il est

épais, irrégulier, généralement de section presque triangulaire et de consistance très dure. Il noircit avec l'âge ; les tubes sont développés, hexagonaux, jaune d'ocre. L'hyménium composé de basides et de cystides brunes, allongées, pointues à leurs extrémités.

Quand un arbre est parasité, il n'est presque pas possible de le sauver ; on conseille de l'abattre pour éviter la contamination des arbres voisins. L'exploitation sera faite avantageusement avant la formation des consoles et la dissémination des basidiospores.

Genre Lenzites Fries

Les espèces appartenant au genre *Lenzites* montrent des réceptacles assez variables, subéreux ou coriaces, généralement zonés ; la trame est blanche ou colorée, selon les cas. L'hyménium est formé de lamelles coriaces, rayonnantes, souvent rameuses ou anastomosées. Les spores présentent un aspect hyalin et une forme cylindrique-arquée ; on trouve parfois des cystides mêlées aux cellules fertiles.

Ce genre a pendant longtemps été rangé parmi les *Agaricacées* à cause de son hyménium lamellé ; cependant il ne présente aucune affinité avec les champignons charnus appartenant à cette famille, tandis qu'il est possible de trouver tous les termes de passage entre les genres *Trametes* et *Lenzites*. Certaines espèces sont même tantôt nettement porées, tantôt lamellées; ces deux formes peuvent d'ailleurs exister sur le même individu.

Lenzites sæpiaria Fries *ex* Wulfen.

(*Agaricus sæpiarius* Wulfen 1786).
(*Dædalea sæpiaria* Fries 1821).
(*Lenzites sæpiaria* Fries 1838).
(*Agaricus hirsutus* Schæffer 1774).

Il s'agit d'une espèce à chapeau dimidié de 3 à 10 centimètres de diamètre, parfois orbiculaire ou allongé, subéreux-coriace, convexe ou aplani, hérissé- tomenteux, avec des zones glabrescentes brun-fauve, puis marron foncé, bistre noir ; la marge est jaune ou rouillée.

Les lamelles sont assez minces, très serrées, rameuses, anastomosées et souvent réunies en sorte de pores, surtout dans la région centrale ; leur consistance est rigide, leur coloration, jaune, jaune orangé au début, puis fauves ou brunâtres, pruineuses.

La chair, de teinte jaune est peu développée, subéreuse.

Les spores se montrent sous la forme de petites masses oblongues cylindriques, un peu arquées de 8 à 11 μ sur 3 à 4 μ, de coloration blanche.

On trouve ce champignon toute l'année sur les souches âgées et les bois de *Conifères ;* il existe sur les bois ouvré où d'ailleurs, il provoque une pourriture rouge ; on considère ce champignon comme non comestible, coriace, subéreux.

Lenzites abietina Fr. *ex* Bull. (18)

Le *Lenzites abietina* se rencontre sur les bois travaillés de résineux et on le reconnaît aisément grâce à ses chapeaux étalés réfléchis qui deviennent rapidement

bruns ; ici il n'existe pas de marge fauve. Les lamelles sont écartées ; l'examen microscopique de l'hyménium permet de déceler des cystides à parois épaisses.

Genre Merulius

Ce genre comprend des espèces dont les tubes hyménophores sont remplacés par des alvéoles peu profondes, irrégulières, isolées les unes des autres par des veines ou des cloisons épaissies, fertiles sur la tranche. La consistance est presque toujours gélatineuse.

Merulius lacrymans (Jacq.) Fr.

(*Gyrophana lacrymans* (Fr. ex Wulf.) Pat.

Le *Merulius lacrymans,* bien connu des architectes, a été encore appelé « *Champignon des charpentes* ». Il ne parasite pas le bois sur pied mais attaque les bois abattus et débités. Il marque une certaine prédilection pour les résineux : *Pin* et *Pitchpin* en particulier. Toutefois le *Chêne* peut également subir ses ravages.

Les bois qui sont exposés à l'humidité voient le mycélium croître à la surface avec rapidité : c'est d'abord un léger revêtement blanc qui apparaît. Les filaments plus ou moins enchevêtrés et anastomosés simulent une sorte de toile d'araignée. Parfois le mycélium s'agrège en cordons irréguliers. Le revêtement épaissit peu à peu et donne des sortes de plaques brunâtres. Le bois se fend suivant deux directions perpendiculaires, se ramollit. L'hyménium se forme à la surface de plaques minces, blanches, puis d'un brun ferrugineux à la partie centrale. Ces plaques forment des alvéoles irrégulières

dont le fond et les replis portent des basides allongées donnant à maturité quatre basidiospores elliptiques ou réniformes, colorées en jaune. D'après Hartig la faculté germinative de ces spores se conserve très longtemps.

On a constaté que l'infection se fait par les spores qui viennent au contact du bois durant les manipulations. Les spores germent très facilement sur les bois fraîchement abattus et humides ; les sels de potasse et les produits ammoniacaux favorisent la croissance.

Lorsque le mycélium est placé à l'humidité, il se couvre de goutelettes présentant une réaction fortement acide : ce suc renferme un ferment capable de délignifier le bois. En effet, sous l'influence de ce principe, celui-ci jaunit, brunit, diminue de volume et se fend. Sec, il devient pulvérulent ; humide il se gonfle, devient onctueux et prend la consistance pâteuse du beurre.

Les cordons mycéliens, lorsque les conditions sont favorables à l'extension du parasite, grandissent très rapidement, gagnent les murs et les bois voisins ; ce phénomène se passe fréquemment dans les caves. Si par malheur la destruction intéresse le bois de charpentes, il arrive que la maison infectée s'effondre.

On doit retenir, dans la lutte contre ce champignon, que l'humidité est le facteur le plus important pour le développement du mycélium ; au contraire la sécheresse est nuisible aux cordons mycéliens qui meurent dans ces conditions assez rapidement.

Il importe de stocker le bois ouvré (bois de charpentes, de planches, madriers) dans des locaux secs, d'aération facile. Ne pas mélanger les vieux bois avec les neufs.

En ce qui concerne les produits chimiques préconisés pour la destruction du *Merulius lacrymans* retenons les

injections de sulfate de cuivre qui n'ont d'ailleurs pas donné des résultats très intéressants, les badigeonnages à l'huile lourde de houille, à la créosote, aux carbolinéums, etc...

On doit attirer l'attention des entrepreneurs sur la nécessité d'employer pour la construction des bois étuvés parfaitement secs ; ne poser les boiseries que sur des murs secs. Isoler la construction du sol par le béton ou l'asphalte.

La partie infectée devra être débarrassée du parasite, lequel sera incinéré.

Le Bichromate de cuivre paraît être un antiseptique de grande valeur dans la lutte contre le *Merulius lacrymans ;* malheureusement il est instable et, par conséquent, d'emploi difficile.

Agaricinées

Sous le terme d'*Agaricinées,* on désigne des champignons basidiomycètes hyménomycètes (à hyménium externe par conséquent) chez lesquels l'hyménium est inséré sur les faces de lamelles rayonnantes insérées sur la face inférieure du chapeau. Dans leur jeunesse, ces organes sont souvent entourés d'un voile général fugace qui disparaît au fur et à mesure de la croissance. Ce sont, selon Patouillard, des *Hémiangiocarpes.* Deux genres seulement retiendront notre attention : *Lentinus* et Armillaria.

Lentinus lepideus Fr.

Cette espèce possède un chapeau coriace sur lequel sont insérés (à la partie inférieure) des lames qui des-

cendent en pointe sur le pied. Les spores sont hyalines. Le *Lentinus lepideus* s'attaque particulièrement au bois de construction (résineux).

Armillaria mellea Guelet 1872 (19).

(*Agaricus melleus* Vahl).
(*Agaricus annularius* Bull.).
(*Armillariella mellea* Karsten 1889).

L'*Armillaria mellea* a été signalé fréquemment dans les forêts européenens et américaines ; il vit généralement en saprophyte sur les arbres morts. En *Australie* et au *Japon*, il semble aussi assez habituel.

Longtemps considéré comme saprophyte sans gravité, depuis les recherches de Hartig, on le catalogue parmi les plus redoutables parasites des arbres chez lesquels il occasionne une maladie grave des racines : le « pourridié des racines ». Il attaque une foule de plantes vivaces et procède généralement avec une rapidité extraordinaire. Dans nos régions méridionales il est l'agent d'une affection du figuier, mais il se rencontre aussi sur les arbres fruitiers (*Pommier, Poirier, Cerisier, Pêcher, Noyer*), sur le *Mûrier*, la *Vigne*, sur les feuillus forestiers (*Chêne, Hêtre, Charme, Bouleau, Peuplier, Robinier*). Enfin les résineux peuvent l'héberger (*Pin, Sapin, Mélèze, Cèdre*).

A la différence du mycélium de *Polypores* qui pénètre directement au cœur du bois, les filaments de l'*Armillaria mellea* procèdent par envahissement de la partie externe du végétal ; il se développe surtout sur le cambium et le liber : de ce fait l'arbre dépérit et meurt rapidement.

Le mycélium végète sur des débris humides tels que : feuilles mortes, écorces, brindilles... Il pénètre toujours par une blessure du collet (plaie d'Insecte ou de charrue), s'étend sur les parties nécrosées de la blessure et envahit enfin les tissus vivants ; le mycélium s'introduit dans les tissus et les détruit, puis il s'organise en cordons, en lames blanches, phosphorescentes (rhizomorphes). Les rhizomorphes prennent une écorce résistante et se colorent en brun foncé.

La partie interne du rhizomorphe comprend des hyphes grosses, peu serrées et peu colorées. Le filament peut pénétrer jusqu'au bois par les rayons médullaires.

En automne (octobre généralement), les appareils à chapeau se forment ; ils prennent naissance autour des arbres parasités ou sur les parties mortes de certains. Ils sont généralement nombreux et donnent des touffes étendues. La couleur générale de l'hyménophore est jaune miel ; le chapeau est convexe, un peu bombé chez les jeunes échantillons mamelonné par la suite et recouvert de petites mèches fibrilleuses, brunâtres. Il est charnu. A la face interne on trouve des lames rayonnantes d'abord blanches, puis chair et brunes se prolongeant sur le pied en minces filets. Le pied est élastique, plein et il devient creux et fibreux avec l'âge. Près du sommet s'attache un large anneau blanc, reste du voile partiel. Les basides en forme de massues portent à leur sommet quatre basidiospores hyalines qui germent facilement pour donner un mycélium cloisonné et ramifié.

D'après Bancaud (20) les fructifications de l'*Armillaria* présentent parfois des différences d'aspect suivant le terrain où ces champignons se développent et suivant la plante parasitée. Dans les régions du *Centre* et du *Sud-Ouest*, à côté des chapeaux lisses portés par des

pieds grêles, allongés, on voit des individus à pieds courts, renflés, de teinte foncée.

On signale deux sortes de pourridiés : le *pourridié superficiel* et le *pourridié profond*. Dans le premier cas le champignon cause la mort des éléments vivants de l'écorce, du liber et du cambium.

Dans le deuxième, il y a attaque du bois : peu à peu le bois se désagrège, ramollit et se creuse de cavités ; ce pourridié est moins dangereux que le premier, mais plus difficile à combattre (Déchaussage, nettoyage, cautérisation, etc...) (21).

Brefeld a réussi la culture de l'*Armillaria mellea* sur jus de pruneau et mie de pain. Le champignon peut causer des dégâts très importants : avec l'humidité, l'évolution peut se faire très rapidement. Dans les sols secs le mal s'étend lentement. Les bois ouvrés peuvent aussi être attaqués.

Comme nous l'avons déjà vu, l'*Armillaria mellea* peut exercer son parasitisme sur divers *Conifères*, entre autre *Pin, Sapin, Cèdre, Mélèze* et déterminer la maladie des racines connue sous le nom de « pourridié ».

Pour lutter contre cette grave affection, on a recommandé de détruire à l'automne, tous les appareils à chapeau ; arrachage et incinération des appareils reproducteurs et des rhizomorphes souterrains.

Pour limiter l'extension de la maladie, on entourera les taches d'arbres malades en creusant tout autour un fossé assez profond pour interdire le passage et le développement des rhizomorphes. De plus on combattra l'humidité du sol par drainage, toutes les fois que cela sera possible.

CHAPITRE V

ASCOMYCÈTES

Sous le terme d'*Ascomycètes* on groupe un certain nombre de champignons dont le thalle est très différencié et le mycélium présente de nombreuses cloisons. Les filaments sont ramifiés et souvent les divers rameaux s'anastomosent les uns avec les autres. Quelquefois on assiste à la formation d'une sorte de pseudoparenchyme appelé stroma ou sclérote.

Les *Ascomycètes* se reproduisent par voie asexuée ou par voie sexuée. Dans le premier cas on assiste à la formation d'appareils conidiens qui varient avec les espèces et qui permettent une classification de certains organismes.

La reproduction sexuée se fait par la formation d'un appareil particulier qui se différencie peu à peu : l'asque ou thèque qui donne naissance aux ascospores. Les asques sont constitués par des cellules spéciales qui renferment le plus souvent, lorsqu'ils sont murs, huit spores.

L'examen microscopique de l'ascospore permet la différenciation de deux membranes d'enveloppe : l'une est de nature cellulosique et se trouve à l'intérieur (endospore); l'autre externe est une enveloppe cutini-

sée (exospore). Au niveau de l'exospore se voit dans la plupart des cas un pore : le pore germinatif. Tout le protoplasme de l'asque n'est pas utilisé pour la formation des ascospores ; celui qui n'a pas participé à leur édification est appelé l'épiplasma.

A côté de cellules fertiles ou asques, au niveau de l'assise reproductrice on peut voir souvent des sortes de tubes mycéliens stériles : paraphyses. Souvent l'ensemble des asques et des paraphyses est entouré d'un revêtement mycélien de filaments accolés : le périthèce.

Les *Ascomycètes* montrent un polymorphisme très accusé ; les uns vivent en saprophytes, les autres en parasites chez l'homme, les animaux ou les végétaux ; un certain nombre s'associent à des *Algues* pour donner par symbiose, des *lichens*.

L'ordre des *Ascomycètes* se divise en plusieurs sous-ordres parmi lesquels nous étudierons ceux qui renferment des parasites des *Conifères*.

Discomycètes

Les *Discomycètes* sont des *Ascomycètes* dont le périthèce est tapissé par un hyménium constitué par l'ensemble des asques et des paraphyses. La déhiscence se fait au moyen de valves, de fentes ou de couvercles. D'autre part la grande majorité de ces espèces présentent une forme conidienne (pycnides ou spermogonies).

Avec Boudier (22) nous distinguerons :

1) *Operculés :* asques entrant en déhiscence par un opercule (*Rhizina*).

2) *Inoperculés :* asques s'ouvrant par un pore (*Dasyscyppha, Sclerotinia*).

Operculées

Rhizina inflata (Schæff.) Sacc.

(*Rhizina undulata* Fries).

Le *Rhizina inflata* a souvent été rencontré en vie saprophyte, mais, si l'on se reporte aux recherches de Prilleux (23), Hartig et quelques autres, il est évident qu'il attaque les racines des *Pins*. L'affection est désignée sous les termes suivants : « *Maladie ronde* » « *Maladie du rond des pinières* ». Elle est particulièrement fréquente dans les terrains sableux des *Landes* et de la Sologne.

Le processus d'infection ressemble à celui de l'*Armillaria mellea*. A partir du point initial le champignon parasite les arbres de tout âge et s'étend constamment en faisant « tache d'huile ».

Le champignon pousse son mycélium à la surface des racines et celles-ci se trouvent entourées de nombreux filaments qui s'agrègent en petits cordons blancs et pénètrent dans le sol à la recherche de racines saines. Le mycélium pénètre dans l'écorce et le liber, s'étalant ensuite à la surface du bois en donnant des lames brunes.

L'appareil sexué se forme à la surface du sol : il est constitué par une lame plate, ondulée de grande taille. La face supérieure est brun-marron au centre, plus pâle à la périphérie. La zone inférieure plus claire est recouverte de rhizoïdes fixant le réceptacle et le reliant aux filaments souterrains.

L'hyménium tapisse complètement la face supérieure de ces réceptacles ; il est formé d'asques et de paraphyses auxquelles il faut ajouter des sortes de tubes

sécréteurs. Chaque asque contient huit ascospores en forme de fuseau, pointues aux extrémités, munies de guttules. Les paraphyses sont plus longues que les asques. Les tubes sécréteurs dépassent les paraphyses ; ils contiennent une matière brune qui se répand sur l'hyménium et agglomère l'extrémité des paraphyses.

L'ouverture de l'asque se fait par l'intermédiaire d'un opercule. Hartig a réussi à faire germer les ascospores en milieu artificiel.

Le *Pin maritime* est parasité aux alentours des foyers d'incendie les cendres constitueraient-elles un apport de substance minérale nécessaire à la germination des spores ? On le pense.

Pour arrêter la propagation de la maladie, on recommande de creuser des fossés pour empêcher le développement des cordons mycéliens. Ajoutons que dans le mélange de feuillus et de résineux, l'affection ne prend jamais une grande extension.

Genre Dasyscypha

Petits *Discomycètes* inoperculés formant des cupules pédicellées munies extérieurement de poils ; ces champignons vivent en saprophyte sur le bois mort.

Dasyscypha Wilkommii Hartig.

(*Dasyscypha calycina* Fuck.).
(*Trichoscypha Wilkommii* Boud.).

C'est l'agent du « *Chancre du Mélèze* ». Le parasite envahit la plante en profitant d'une blessure (pousses piquées ou rongées par les *Insectes*, branches brisées par le vent ou le poids de la neige).

Le champignon n'attaque d'une façon générale que les arbres affaiblis ; il se rencontre rarement en montagne ; par contre il est abondant dans les plaines humides ; les arbres affaiblis par le froid sont plus réceptifs. Les plantes jeunes sont l'objet d'une attaque plus sévère que les arbres âgés.

Le mal fait son apparition au courant du printemps ou de l'été : on voit un rameau se décolorer, prendre une teinte jaunâtre et enfin se dessécher en partant du sommet jusqu'en un point où l'écorce est crevassée, déprimée et laisse sourdre de la résine : c'est le foyer d'infection. Le chancre se développe chaque année dans la direction de l'axe du rameau plus que dans sa largeur. Généralement au niveau du chancre la partie saine de la branche prolifère en donnant un renflement.

Les appareils reproducteurs se forment sur l'écorce des chancres. Les appareils asexués sont constitués par des spermogonies : petites bouteilles dont les parois sont tapissées de sterigmates fins portant des conidies très réduites dont on n'a pas pu constater la germination.

La reproduction sexuée se fait par l'intermédiaire de cupules à asques couvertes de poils à l'extérieur ; les bords d'abord enroulés, s'étalent et mettent l'hyménium à nu. Celui-ci est coloré en rouge orangé ; les asques libèrent leurs ascospores par l'intermédiaire d'un pore terminal. Les ascospores au nombre de huit sont allongées, oblongues ; par germination elles forment un filament allongé et ramifié.

Il n'y a pas de traitement vraiment efficace contre cette maladie ; toutefois on se trouvera bien de surveiller les blessures, d'extirper les rameaux chancreux et de badigeonner les plaies avec une solution antiseptique. Delacroix et Maublanc recommandent l'emploi d'une

solution acide de sulfate de fer ; en outre on recouvrira la plaie d'un onguent.

Genre Sclerotinia Fuckel

Les asques ne se forment pas directement sur le mycélium filamenteux mais naissent sur un sclérote bien différenciée, pouvant rester longtemps à l'état de vie ralentie.

Sclerotinia Fuckeliana de Bary

(*Botrytis cinerea* Pers.).
(*Botrytis vulgaris*).
(*Botrytis Douglasii*).

Ce parasite est très connu mais sa forme conidienne connue autrefois sous le nom de *Botrytis cinerea* est, sans aucun doute, la plus répandue. Outre les plantes horticoles (*Pelargonium, Cinéraire, Cyclamen, Primevère, Chrysanthème, Lilas, Rosier,* il attaque aussi le *Chou moellier,* le *Figuier,* la *Pomme de terre,* le *Groseillier.*

Il s'en prend aux jeunes semis de Conifères, tuant la jeune plante et étendant à sa surface un gazon grisâtre à fructifications asexuées (conidies ovales, solitaires, portées par des stérigmates pointus). La chaleur et l'humidité facilitent l'infection.

Le mycélium est cloisonné, ramifié ; les conidies se disséminent facilement et germent aussitôt. Quand le milieu nutritif est épuisé, le *Sclerotinia Fuckeliana* donne naissance à des sclérotes produisant des périthèces à asques.

D'après Foex on luttera contre le parasite en évitant l'excès d'humidité ; on détruira les plantes malades dès

l'apparition des lésions, par le formol à 1 ou 2 % et on assurera la protection des autres plantes par des solutions alcalines de bisulfite de calcium.

Truffaut indique les solutions de polysulfures alcalins (3 à 5 grammes par litre).

Pyrénomycètes

Ce sont des *Ascomycètes* dont le périthèce, à l'état mur, s'ouvre par un pore ou par une fente étroite. Ces périthèces peuvent être simples ou composés et unis par un stroma. Les formes conidiennes sont connues (pycnides et spermogonies).

Hystériacées

Ces végétaux sont la plupart du temps saprophytes sur les rameaux et les feuilles mortes. Cependant des espèces rentrant dans les genres *Lophodermium* et *Hypoderma* attaquent les aiguilles des *Conifères.*

Genre Lophodermium

Ascopores filiformes disposées parallèlement dans l'asque. Elles sont presque aussi longues que les asques qui les contiennent.

Lophodermium pinastri (Schrad.) Chev.

(*Leptestroma pinastri* Desm.).

Le *Lophodermium pinastri* est l'agent de la « *maladie rouge du Pin* » ou « *maladie de la chute des aiguilles*

du Pin ». Le parasite est très dangereux pour les jeunes arbres qui se trouvent en pépinières. En été et en automne les feuilles des pins parasités deviennent tout d'abord brunes, puis elles prennent une teinte rouge. Ces taches s'étendent par la suite et amènent le rougissement et la dessiccation des aiguilles.

Les fructifications font leur apparition en automne. Il se forme un stroma sous-épidermique qui détermine la production de spermogonies. De très petites conidies de forme bacillaire sont portées par des stérigmates grêles. A maturité l'épiderme se soulève et se fend, permettant la libération des conidies.

Durant l'hiver, sur les aiguilles tombées se forment les périthèces qui arrivent à maturité au printemps. Plus grands que les organes asexués ils sont d'un noir brillant et s'allongent en même temps que se forme une fente longitudinale. Les asques sont cylindriques, entremêlés de paraphyses filiformes. Ascospores très longues, renflées légèrement en massues à leur partie supérieure.

L'humidité favorise l'extension de la maladie et les jeunes pieds peuvent être tués en quelques années.

On recommande avant tout de détruire en les incinérant les jeunes pieds atteints dans la pépinière ; un drainage du sol a souvent les meilleurs effets. Truffaut recommande des applications répétées de Bouillie bordelaise en juin et juillet.

Lophodermium macrosporum (Hartig) Rehm. (*Hypoderma macrosporum* (Hartig).

Le *Lophodermium macrosporum* s'attaque spécialement à l'*Epicéa*. Quelquefois en été les aiguilles des *Epicéas* brunissent, rougissent et tombent. On trouve,

à l'intérieur des cellules épidermiques, des spermogonies offrant une analogie certaine avec celles de *Lophodermium pinastri.*

L'examen microscopique des feuilles décèle la présence d'un mycélium assez abondant, donnant naissance, par endroits, à des périthèces noirâtres, allongés, disposés de chaque côté de la nervure, sur la face inférieure des feuilles et s'ouvrant par une fente longitudinale. Asques en massues allongées, entremêlées de longues paraphyses gélifiées. Ascospores filiformes, un peu massuées à leur partie supérieure, se libérant par l'ouverture d'un pore situé au sommet de l'asque. L'ascospore infecte les individus sains et germant un filament qui pénètre par l'ostiole d'un stomate foliaire.

Cette affection se rencontre dans les milieux humides. Aucun traitement n'a été indiqué jusqu'à présent.

Genre Hypoderma

Le genre *Hypoderma* comprend des espèces très voisines des *Lophodermium ;* toutefois les ascospores sont beaucoup moins longues que les asques qui les contiennent.

Hypoderma nervisequum (D. C.) Fries.

(*Lophodermium nervisequum* Rehm.).

C'est l'agent de la « *maladie brune des aiguilles du Sapin* ». Le champignon pénètre dans les feuilles âgées de moins de deux ans. L'appareil asexué est constitué par des spermogonies qui se forment dans les cellules épidermiques et donnent des conidies en massues munies d'une cloison transversale.

Les périthèces naissent les uns à la suite des autres et forment une traînée noirâtre, flexueuse au niveau de la nervure médiane et, à la face inférieure de la feuille. Ils s'ouvrent par une fente longitudinale. Ascopores allongées, recourbées légèrement et agglomérées en deux paquets distincts par asque, l'un situé au-dessus de l'autre.

Ce sont surtout les branches basses des *Sapins* qui sont parasitées et la maladie n'est jamais très grave.

On a indiqué ici aussi le traitement à la bouillie bordelaise, comme pour *Lophodermium pinastri.*

Hypoderma strobicola v. Tubeub (24).

(*Lophodermium brachysporum* Rostr.).
(*Hypoderma brachyspora* (Rostr.) Tub.

Le parasite exerce ses ravages sur les jeunes plants de *Pinus strobus* (*Pin du Lord*) et d'après Fron. (25) causerait de graves dégâts dans les pépinières.

Les aiguilles lésées brunissent et tombent ; en les examinant on s'aperçoit qu'elles portent des taches noires de 1 à 2 centimètres de longueur, abondantes à la partie terminale surtout. Les filaments mycéliens peuvent passer de la base de la feuille à la tige.

On a trouvé des périthèces sur les aiguilles sèches ; les asques offrent plus d'un point commun avec ceux des *Lophodermium.* Asques à spores courtes, entourées d'une gaine mucilagineuse assez épaisse. Les ascospores sont unicellulaires, puis elles prennent une et enfin deux cloisons transversales.

Les pycnides contiennent de petites spores ovoïdes.

Le traitement à la bouillie cuprique semble indiqué ici aussi.

Sphériacées

Les périthèces des *Sphériacées* sont durs, toujours assez colorés ; ils s'ouvrent par l'intermédiaire d'un pore rond. Tantôt les périthèces sont libres et isolés ; tantôt ils se trouvent agglomérés par un stroma : leur paroi propre reste toujours distincte : les asques sont claviformes ou cylindriques mêlés à des paraphyses. Ces asques renferment des ascopores, parfois au nombre de huit.

Genre Acanthostigma

Périthèces libres, superficiels, recouverts de poils raides disposés souvent autour des pores ; les ascopores sont fusiformes et portent toujours de petites cloisons transversales.

Acanthostigma parasiticum (Hart.) Sacc. (26).

(*Chrysomyxa abietis*).

Cet organisme infecte le *Sapin* et quelquefois l'*Epicéa :* le mycélium en croissant, entoure les rameaux et, comme les aiguilles qui se dessèchent, reste accolé à la branche qui le porte. Les filaments s'organisent en stromas lâches, de couleur brune qui dissocient l'épiderme par une sorte de corrosion, pénètre dans l'intérieur du végétal et fait périr les cellules.

Périthèces se formant à l'extérieur et portant à leur sommet des poils raides de couleur brune ; asque à huit ascospores en fuseau, triseptées, d'un gris brunâtre.

L'affection se développe surtout dans les plantations

serrées ; là ou la contamination est particulièrement facile du fait du rapprochement des arbres.

On ne signale aucun traitement.

Genre Herpotrichia

Ce genre comprend des espèces très voisines des *Acanthostigma :* les périthèces sont recouverts de longs poils flexueux.

Herpotrichia nigra Hartig.

Le parasite cause une maladie des aiguilles chez certains *Conifères* de montagne (*Epicéas, Pin Mugho*) ; on le rencontre surtout dans les vallées et les lieux où la neige s'accumule pendant la mauvaise saison.

Le mycélium recouvre les feuilles et les rameaux d'un revêtement de couleur brune ; les aiguilles se trouvent agglomérées en mases autour de la tige. La pénétration du parasite se fait par l'ostiole des stomates.

Le périthèce prend naissance à l'extérieur ; il renferme des asques allongés et entourés de paraphyses nombreuses ; celles-ci subissent d'assez bonne heure une sorte de gélification. Ascospores incolores cloisonnées transversalement (triseptées).

Hypocréacées

Cette famille renferme un grand nombre de parasites très nuisibles aux végétaux supérieurs ; les périthèces sont charnus, de couleur vive ; le plus souvent, absence de stroma accolé aux périthèces, ascospores de structure spéciale.

Genre Nectria

Le genre *Nectria* comprend des *Hypocréacées* dont le périthèce est presque toujours rouge ; il naît librement à la surface du support, quelquefois sur un stroma. Asques cylindriques contenant huit ascospores bicellulaires, hyalines.

Nectria cucurbitula Fries.

C'est l'agent de la « *Maladie de l'écorce de l'Epicéa* ». L'espèce qui nous occupe est assez voisine de *Nectria ditissima* (chancre des arbres fruitiers). Il s'introduit dans la jeune pousse à la faveur d'une blessure. Les filaments se répandent dans les tissus, tuent l'écorce et produisent la dessiccation de l'extrémité des tiges.

Les fructications se forment sur les écorces qui sont placées à l'humidité ; un stroma en coussinet apparaît, qui donne tout d'abord des conidies cloisonnées, puis, par la suite, des appareils à asques ou périthèces rouges, ovoïdes. Les ascospores mûrissent au printemps et reproduisent la maladie.

On conseille uniquement d'avoir recours à l'extirpation et à l'incinération des rameaux parasités.

CHAPITRE VI

CHAMPIGNONS IMPARFAITS
(Fungi Imperfecti)

Mélanconiées

Champignons à stroma aplati, siégeant au début à l'intérieur de la plante et devenant libre par suite de la déchirure de l'épiderme ou de cuticule et donnant des conidies qui se forment à l'extrémité de stérigmates serrés qui tapissent la face extérieure du stroma.

Genre Glœosporium

Le genre *Glœosporium* est très voisin du genre *Colletotrichum*. Appareil reproducteur asexué donnant des conidies hyalines, simples, ovales ou elliptiques. Celles-ci se cloisonnent avant de donner des filaments : souvent ces filaments produisent des conidies secondaires et des chlamydospores.

Glœosporium taxicolum Allesch.

Ce parasite a été trouvé dans les pépinières, sur les jeunes plants d'Ifs ; les fructifications sont caractérisées par des coussinets sous-épidermiques porteurs de nombreuses conidies ovalaires.

Genre Pestalozzia

Appareil reproducteur spécial à conidies fusiformes, munies de plusieurs cloisons transversales avec loges médianes assez fortement colorées ; les hyphes des extrémités sont hyalines, coniques. La cellule supérieure porte des cils hyalins au nombre de 1 à 5. Stroma fructifère en forme de pycnides s'ouvrant par pores ou bien étalées largement.

Pestalozzia Hartigii v. Tub.

Les pépiniéristes voient quelquefois avec stupeur leurs semis de *Sapins* dépérir et mourir très rapidement ; le même fait se produit pour l'*Epicéa*. Le champignon se développe au collet des jeunes plantes et un examen attentif de cette région permet de constater un dessèchement de l'écorce et de nombreux petits points noirâtres qui sont des conidies triseptées munies de trois cils hyalins.

Aucun traitement pratique n'est indiqué et cette maladie du collet des plants d'*Epicéas* est considérée comme incurable.

Sphéropsidées

Ce groupement comprend des organisme capables de donner des pycnides et des spermogonies. Les conceptacles s'ouvrent presque toujours par un pore.

Genre Fusicoccum

Pycnides composées, creusées dans un stroma ; stylospores hyalines et non cloisonnées.

Fusicoccum abietinum (Hart.) Prill. et Del.

(*Phoma abietina* Hart.).

Fusicoccum abietinum attaque les jeunes branches des *Abies pectinata* dans certaines contrées montagneuses comme le *Jura* et les *Vosges*. Il semble assez peu répandu mais certains auteurs estiment qu'il est susceptible de prendre un grand développement sans toutefois nuire beaucoup aux arbres.

Les filaments mycéliens pénètrent sur une longueur de quelques centimètres dans l'écorce et le cambium ; les zones atteintes sont limitées par des surélévations provenant de la formation de deux bourrelets cicatriciels qui s'opposent au développement du parasite. Pendant quelque temps les parties saines continuent à croître mais à un certain moment toutes les parties se trouvant au delà de la lésion se dessèchent ; les feuilles jaunissent et deviennent brun rouge. Quelquefois les grosses branches et le tronc peuvent être envahis.

Les appareils reproducteurs siègent sur l'écorce de la partie atteinte ; on les voit sous la forme de pustules petites, noires, constituées par un stroma creusé de logettes dans lesquelles se trouvent des conidies fusiformes, incolores, insérées sur des stérigmates filiformes.

La maladie n'est jamais très sévère et le parasite s'en prend surtout au *Sapin* des hautes altitudes. L'*Epicéa* ne semble pas réceptif.

Genre Diplodina

Les pycnides se forment sur les rameaux en général et non sur les feuilles ; stylospores cloisonnées transversalement.

Diplodina parasitica (Hart.) Prill.

Ce parasite cause la « *maladie des jeunes pousses de l'Epicéa* » ; il pénètre au printemps dans une région basilaire des jeunes pousses. Les rameaux attaqués se dessèchent à l'extrémité ; au mois de mai les feuilles jaunes tombent.

L'examen attentif des rameaux morts montre de petits points noirs qui, au microscope, apparaissent comme de petits conceptacles en forme de bouteilles (pycnides). Les spores en sortent agglomérées en un long fil gluant. Les conidies sont très allongées.

Aucun traitement n'a été préconisé.

CHAPITRE VII

PHANÉROGAMÈS

Famille des Loranthacées

La plupart des genres (surtout tropicaux) vivent en parasites sur les branches des arbres dans les forêts humides. Le Gui est l'espèce la mieux connue (*Viscum album*).

Viscum laxum Boiss. et Rent.

C'est une variété de *Viscum album L.* qui envahit les *Conifères* et en particulier le Pin sylvestre. Le parasite semble rare en France, plus fréquent en *Espagne* et en *Italie*. Les feuilles sont plus étroites et plus sombres que dans l'espèce classique. Les baies ont une forme ovoïde et prennent une coloration jaunâtre.

CONCLUSIONS

Pour faciliter les recherches et les rendre plus rapides, nous avons cru bon de donner un résumé de la question, d'établir ci-dessous des tableaux récapitulatifs qui nous tiendront lieu de conclusion.

Chaque tableau est particulier pour un organe : racine, tige, feuille, organes divers et jeunes semis.

Toutes les fois que cela a été possible nous avons donné pour chaque parasite le nom latin, la description rapide des lésions causées, les pays où se sont manifestés les symptômes et enfin les remèdes et moyens prophylactique recommandés pour lutter contre l'affection envisagée.

Si nous avons pu, par cette mise au point, être d'une quelconque utilité au phytopathologiste, phytopharmacien et à tous ceux qui s'efforcent de sauvegarder les végétaux utiles contre l'attaque de la maladie nous nous estimerons largement récompensé de nos efforts.

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
		RACINES		
Polyporus Schweinitzii Fr.	*Pin.*	Souvent sur les racines d'arbres d'un certain âge, cœur du bois coloré en rouge brun. Transformation en masse cassante légèrement crevassée. Consoles molles, spongieuses, durcissant par la suite ; peuvent devenir énormes. Chapeau jaune senelle en dessus, jaune verdâtre, puis brun en dessous.	*Europe.*	
Polyporus annosus Fr.	*Pin, Epicéas,* etc...	Sur les arbres âgés surtout. Au niveau des plaies situées au collet ou à la partie supérieure des racines. Bois transformé en matière molle et spongieuse (charpie friable). Écorce se crevasse. Chapeaux blanchâtres, bosselés irrégulièrement, deviennent brun chocolat et noir brillant. Pores blancs chair blanche. (Jusqu'à 18 centimètres de diamètre).	*Europe.*	Tranchées pour isoler les taches malades. Mélanger aux résineux quelques feuillus.
Polyporus Hartigii Allescher	*Sapins,* etc...	Voir : *Polyporus annosus.* Lorsque le bois est	»	»

		production de cordons rhizomorphes phosphorescents). Appareils reproducteurs se formant en automne. Chapeaux à lames blanches, pied muni d'un anneau blanc large ; couleur de miel. Bois peut se désagréger ; il se ramollit et se creuse de cavités.		les appareils à chapeau. Fossés autour des taches pour limiter l'extension du parasite. Drainer les sols humides.
Ascomycètes *Rhizina inflata* (Schæff.) Sacc.	*Pin maritime.*	Racines entourées de nombreux filaments qui s'agrègent en cordons blancs. Lames brunes. Appareil reproducteur en forme de lame plate ondulée, de grande taille. Face supérieure brun marron, verte, pâle à la périphérie. Zone inférieure claire.	Terrains sableux des *Landes* et de la *Sologne* (foyers d'incendie).	Creuser des fossés pour empêcher le développement des cordons mycéliens. Mélanger feuillus et résineux.
		TIGES		
Bactériacées *Bacillus Vuilleminii* Trevisan.	*Pinus Halepensis.* (*Pin d'Alep*).	Tumeurs ligneuses semblables aux tumeurs bactériennes de l'*Olivier*. Chancres volumineux sillonnés de rides profondes.	*Midi* de la *France*.	
Champignons Oomycètes *Phytophthora omnivora* de Bary.	*Pin, Sapin, Mélèze.*	Taches noires sur la tige, les rameaux se dessèchent et pourrissent. Un duvet blanc apparaît ensuite.	*Europe.*	Proscrire les terres dans laquelle maladie a éclaté. Arracher complètement les plantes malades. Draîner le sol. Le stériliser par sulfure de carbone ou hydrogène sulfuré.

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
BASIDIOMYCÈTES.				
Gymnosporangium Sabinæ (DICKS.) WINT.	*Sabine, Juniperus virginiana, J. oxycedrus, J. phœnicea, Pinus Halepensis.*	Les rameaux portent des renflements fusiformes (probasides). Au printemps des masses gélatineuses en forme de languettes brunâtres sortent de l'écorce.	*Europe.*	Détruire *Genévrier* et *Sabine.*
Gymnosporangium confusum PLOWR.	*Juniperus Sabinæ, J. virginiana.*	»	»	»
Gymnosporangium tremelloides HARTIG.	*Juniperus communis.*	Les probasides se groupent en masses volumineuses de forme hémisphérique.	»	»
Gymnosporangium juniperinum (L.) FR.	*Juniperus communis.*	»	»	»
Gymnosporangium torminali-junirini FISCHER.	*Juniperus communis.*	»	»	»
Gymnosporangium Amelanchieri FISCHER.	*Juniperus communis.*	»	»	»
Gymnosporangium	*Juniperus*	»	»	»

phillyreæ Rostrup.		tent des taches allongées pâles, portant des points saillants. Arrêt du développement. Le limbe se courbe et se dessèche. Souvent, formation d' S. Dommages importants chez les jeunes plantes.		
Melampsora laricis (West.) Hart.	*Mélèze.*	»		»
Melampsorella caryophyllacearum (D. C.) Schrœt.	*Abies pectinata.*	Balais de sorcières et chaudron du *Sapin.* Tumeurs volumineuses, chancres. Les jeunes pousses deviennent dressées, très ramifiées et semblent de petits arbustes greffés sur les tiges du *Sapin.* Feuilles courtes, décolorées disposées tout autour du rameau	Forêts des montagnes de l'*Europe.*	Extirpation des balais de sorcières.
Melampsorella symphiti (D. C.) Bubak.	*Abies pectinata.*	Aucune déformation.		
Cronartium asclepiadeum (Willd.).	*Pin.*	Le parasite forme des chancres qui envahissent les pointes des rameaux jeunes ou âgés. Maladie grave chez les jeunes plantations.		
Cronartium ribicola Dietr.	*Pinus strobus, P. Lambertiana, P. Cembro.*	Chancres comparables aux précédents. Jeunes arbres très éprouvés.		

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
Polyporus Schweinitzii Fr.	*Pin.*	Base du tronc chez les arbres d'un certain âge ; le cœur du bois devient rouge brun. Transformation en masse cassante, légère, crevassée. Consoles molles, spongieuses quand elles sont jeunes ; durcissent par la suite ; peuvent devenir énormes. Chapeau jaune canelle en dessus, jaune verdâtre, puis brun en dessous.	*Europe.*	Traiter les blessures par antiseptiques et onguents. Abattre les arbres malades et les enlever.
Polyporus vaporarius Fr.	*Pin, Sapin, Epicéa.*	Bois coloré en brun foncé devient léger et friable et se crevasse dans deux directions perpendiculaires. Crevasses superficielles parcourues par mycélium blanc, agrégé en cordons ou en lames. Réceptacles rares : croûtes minces, blanchâtres, jaune grisâtre	»	»
Polyporus borealis Fr.	*Sapin, Epicéa.*	Analogues à celles causées par le *Polyporus Schweinitzii ;* consoles blanchâtres au-dessus, duveteuses brunâtres plus tard ; durcissent en vieil-	Contrées montagneuses.	Traiter les blessures par antiseptiques et onguents. Abattre et enlever les arbres parasités.

				et onguents. Abattre et enlever les arbres parasités.
Trametes pini (Brot.) Fr.	*Mélèze, Pin, Epicéa.*	Bois coloré en brun rouge avec des marbrures blanches, de nombreux trous se forment. Les jeunes branches résistent. Bois inutilisables. Chapeaux brun rouge épais, irréguliers, de section triangulaire, consistance dure, noircit avec l'âge. Tubes hexagonaux jaune d'ocre.		Abattre les arbres contaminés avant la formation des consoles.
Ascomycètes				
Dasyscypha Wilkommii Hartig.	*Mélèze.*	Sur les arbres affaiblis, au printemps ou en automne, un rameau se décolore, prend une teinte jaune et se dessèche en partant du sommet jusqu'en un point où l'écorce est crevassée, déprimée et laisse sourdre de la résine : c'est le foyer ; production de chancres.	Plaines humides.	Surveiller les blessures ; extirper les rameaux chancreux ; badigeonner les plaies avec une solution acide de sulfate de fer. Recouvrir les plaies d'un onguent.
Acanthostigma parasiticum (Hart.) Sacc.	*Sapin, Epicéa.*	Le mycélium entoure les rameaux et couvre les aiguilles qui se dessèchent et restent accrochées à la branche qui les porte.	Plantations serrées.	

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
Nectria cucurbitula FR.	*Epicéa.*	Les filaments tuent l'écorce et produisent la dessiccation de l'extrémité de la tige. Sur les écorces mortes placées à l'humidité, périthèces rouges, ovoïdes.		Extirpation et incinération des rameaux parasités.
CHAMPIGNONS IMPARFAITS				
Fusicoccum abietinum (HART.) PRILL et DEL.	*Abies pectinata.*	Formation de bourrelets cicatriciels qui s'opposent au développement du parasite. Les points au delà de la lésion se dessèchent ; feuilles jaunissent et dépérissent.	*Jura, Vosges,* haute altitude.	
Diplodina parasitica (HART.) PRILL.	*Epicéa.*	Rameaux très attaqués se dessèchent à l'extrémité ; jeunes feuilles tombent au mois de mai. Rameaux morts portent de petits points noirs.		
FEUILLES				
BASIDIOMYCÈTES				
Pucciniastrum Gœppertianum (KÜHN) (KLEB.).	*Abies pectinata.*	Ecidies sur les feuilles ; peu de dégâts.	*Europe.*	
Pucciniastrum	*Sapin.*	Ecidies sur les feuilles.	»	

rhododendri (D. C.) DE BARY.		de taches jaunes ; affection peu fréquente liée à la haute altitude jaunissent et tombent.	altitudes (1.000 mètres).	
Chrysomyxa ledi (A. et S.) DE BARY.	*Epicéa.*	Ecidies.		
Chrysomyxa abieti (WALLR.) UNGER.	*Epicéas.*	Probasides sur les feuilles. En été les aiguilles jaunissent par la fusion des zones annulaires ; accumulation d'amidon. Epiderme se déchire, feuilles tombent.	Fonds humides.	
Coleosporium senecionis (PERS.) FR.	*Pin sylvestre.* *Pin noir.*	Apparition des écidies au printemps : sacs blanchâtres, allongés qui se déchirent irrégulièrement. Ecidioles : points bruns ou orangés. Affection peu importante.	»	Pulvérisations de pentasulfures de potassium (5 grammes par litre).
ASCOMYCÈTES				
Lophodermium pinastri (SCHRAD.) CHEV.	*Pins.*	Jeunes arbres en pépinières. En été et en automne les feuilles de pins parasitées deviennent d'abord brunes, puis rouges. Rougissement et dessiccation des aiguilles. Jeunes pieds peuvent être tués en quelques années.	Lieux humides.	Détruire en les incinérant les jeunes pieds atteints dans les pépinières. Drainage du sol. Application de bouillie bordelaise en juin et juillet.

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
Lophodermium macrosporum (Hartig) Rehm.	*Epicéa.*	En été les aiguilles humides rougissent et tombent. Points noirs allongés de chaque côté de la nervure, sur la face inférieure de la feuille (périthèces).	Vallées humides.	
Hypoderma nervisequum (D. C.) Fr.	*Sapin.*	Feuilles tombent périthèces forment traînées au niveau de la nervure médiane, sur la face inférieure de la feuille. Maladie peu grave.		Bouillie bordelaise.
Acanthostigma parasiticum (Hart.) Sacc.	*Sapin, Epicéa.*	Mycélium couvre les aiguilles qui se dessèchent en restant accolées à la branche qui les porte.	Plantations serrées.	
Herpotrichia nigra (Hart.).	*Epicéa, Pin Hugho.*	Mycélium recouvrant feuilles et rameaux ; d'où revêtement de couleur brune. Aiguilles sont agglomérées en masse autour de la tige.	Vallées où la neige s'accumule pendant la mauvaise saison.	
		GONES		
Pucciniastrum padi (Kunze et Schw.) Diet.	*Epicéa.*	Ecidies sur les cônes.		

Polyporus vaporarius Fr.	*Pin, Sapin, Epicéa.*	Bois coloré en brun foncé, devient léger et friable et se crevasse dans deux directions perpendiculaires. Crevasses superficielles parcourues par mycélium blanc, agrégé en cordons ou lames. Réceptacles rares ce sont des croûtes minces, blanchâtres, puis grisâtres.	*Europe.*	
Lenzites sæpiaria Fr.	*Sapin.*			
Lenzites abietina Fr.				
Merulius lacrymans (Jacq.) Fr.	*Pin, Pitchpin.*	Bois exposé à l'humidité : légèrement blanc au début, simulant une toile d'araignée. Cordons mycéliens irréguliers, plaques brunâtres. Le bois se fend suivant deux directions perpendiculaires, se ramollit. Appareils reproducteurs brun ferrugineux, à alvéoles.	Lieux humides.	Proscrire l'humidité ; stocker bois sec dans lieux secs ; aérer. Ne pas mélanger vieux bois avec bois neuf. Antiseptiques : sulfate de cuivre, huile lourde, créosote, carbolinéum. Isoler du sol les constructions par béton ou asphalte. Extirper les parties parasitées et les incinérer.

PARASITE	HÔTE PARASITÉ	LÉSIONS CAUSÉES	PAYS	REMÈDES ET PROPHYLAXIE
JEUNES SEMIS ET JEUNES PLANTS				
CHAMPIGNONS				
OOMYCÈTES				
Phytophthora omnivora DE BARY.	*Pin, Sapin, Mélèze.*	Taches noires sur les cotylédons et sur les tiges ; il y a dessiccation, puis pourriture. Un duvet blanc apparaît ensuite.	*Europe.*	Proscrire les terres dans lesquelles la maladie a éclaté. Arracher complètement les parties malades. Drainer le sol. Stériliser les sols par le sulfure de carbone ou l'hydrogène sulfuré.
BASIDIOMYCÈTES				
Cronartium asclepiadeum (WILLD.) FR.	*Pin.*	Chancres sur les rameaux. Maladie grave dans les jeunes plantations.	»	
Cronartium ribicola DIETR.	*Pinus strobus, Pinus Lambertiana, Pinus Cembro.*	Chancres ; maladie grave chez les jeunes plantes.		
ASCOMYCÈTES				
Sclerotinia Fuckeliana.	*Conifères.*	Tue la jeune plante en étendant à sa surface un gazon grisâtre ; chaleur et humidité facilitent l'infection.		Eviter l'excès d'humidité ; détruire les plantes malades par le formol à 1 ou 2 %. Pulvérisation de solution alcaline de bisulfite de calcium, solutions de polysul-

strobicola v. Tubeuf.		pépinières. Aiguilles brunissent et tombent. Elles portent des taches noires de 1 à 2 centimètres de longueur.		ques.
Champignons Imparfaits.				
Glœosporium taxicolum Allesch.	*Jeunes Ifs.*	Coussinets sous-épidermiques.	Pépinières.	
Pestalozzia Hartigii v. Tub.	*Sapin, Epicéa.*	Semis dépérissent et meurent. Pénétration par le collet. Dessiccation de l'écorce.	Pépinières.	

PLANCHES

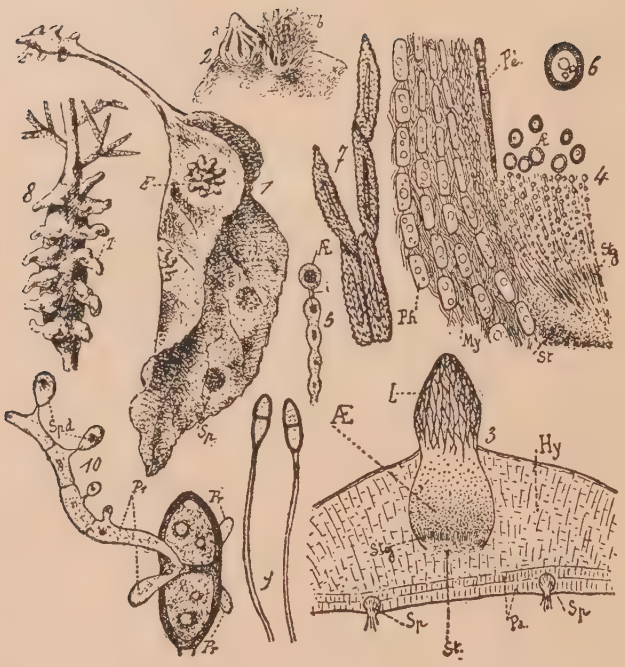
Tumeurs bactériennes du Pin d'Alep (d'après Prillieux)

1) Rameau portant une tumeur.
2) Coupe d'une tumeur.

Phytophthora omnivora.

3) Formation des conidies (d'après Hartig).
4) Mycélium poussant des suçoirs intracellulaires.
5) Œuf en voie de formation : *Oog.* = oogone ; *Po* = anthéridie (d'après Hartig).
6) Germination de l'œuf aboutissant à la formation d'un zoosporange : *z* = zoospore (d'après de Bary).

PLANCHE II



Gymnosporangium Sabinæ (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Lésions sur une feuille de poirier : *E* = écidies ; *Sp* = écidioles.
2) Détail de deux écidies : *a* = écidie jeune ; *b* = écidie mûre.
3) Coupe d'une feuille parasitée : *Sp* = écidioles ; *Æ* = écidies ; *St* = mycélium.
4) Ecidiospores mûres (*Æ*) se dégageant de l'écidie.
5) Formation des écidiospores.
6) Ecidiospores mûres.
7) ?
8) Masses gélatineuses de probasides sur Sabine.
9) Probaside.
10) Germination de la probaside = *Pr* = promycélium ; *Spd* = basidiospores.

PLANCHE III

Melampsora pinitorqua (d'après DELACROIX et MAUBLANC).

1) Courbure d'un rameau de Pin.
2) Coupe d'un rameau lésé : *æ* = écidiole.
3) Détail d'une écidie.
4) Urédospore (sur Tremble) : *ur* = urédospore.
5) Taches sur feuilles de Tremble.
6) Coupe d'un sore de probasides.
7) Probaside germant.

PLANCHE IV

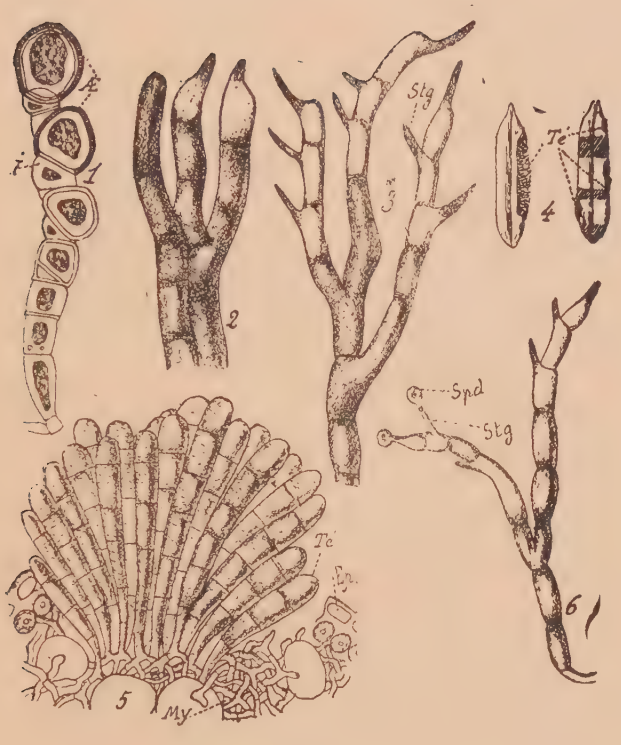
Melampsorella caryophyllacearum (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Branche de Sapin parasitée avec un rameau sain *(S)* et un Balai de sorcière (*Ba*).
2) Aiguille portant des écidies.
3) Chaudron du Sapin.

Pucciniastrum Gœppertianum (d'après Delacroix et Maublanc).

4) Aiguille de Sapin avec écidies.
5) Chapelet d'écidiospores.
6) Probaside en germination (sur *Vaccinium*).
7) Cellule épidermique renfermant des probasides.

PLANCHE V

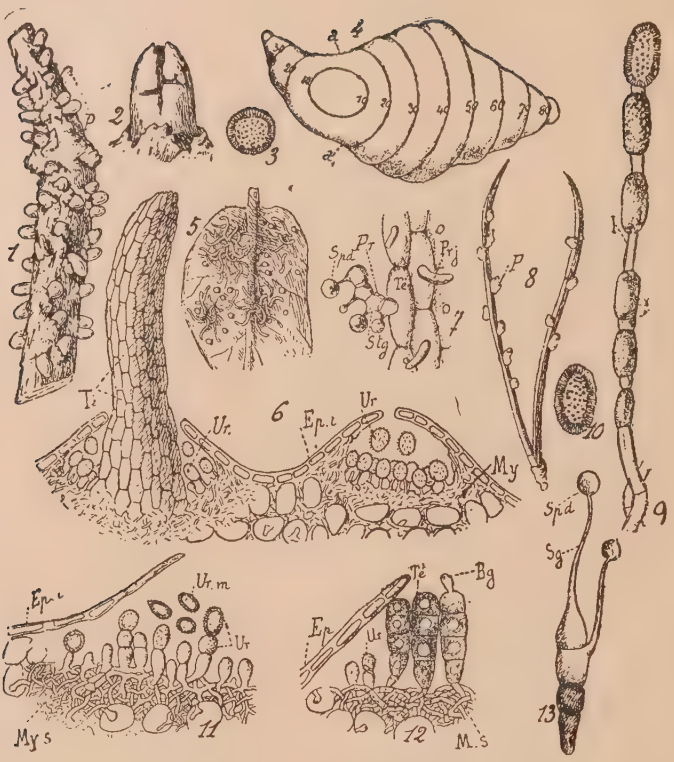


Chrysomyxa rhododendri (d'après de Bary).

1) Chapelet d'écidiospores.
2) Probasides en voie de germination.
3) Probasides ayant germé.

Chrysomyxa abietis (d'après Delacroix et Maublanc).

4) Sores de probasides sur aiguilles d'Epicéa.
5) Sore de probaside (détail).
6) Germination d'une probaside.



(D'après Delacroix et Maublanc)

Cronartium asclepiadeum.

1) Rameau de Pin parasité.
2) Vésicule sur le point d'entrer en déhiscence.
3) Ecidiospores.
4) Branche ayant subi une attaque ancienne (d'après Hartig).
5) Chapelets d'écidiospores.
6) Sores d'urédospores *(Ur)* et de probasides *(Te)* sur feuille de Dompte-Venin.
7) Germination d'une probaside.

Coleosporium Senecionis.

8) Feuille de Pin parasitée.
9) Chapelet d'écidiospores.
10) Ecidiospores.
11) Sore d'urédospores.
12) Sore de probasides.
13) Germination de la probaside.

Polyporus annosus (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Appareil reproducteur à basides (sur une racine).

2) Coupe de l'hyménium montrant les basides et les basidiospores.

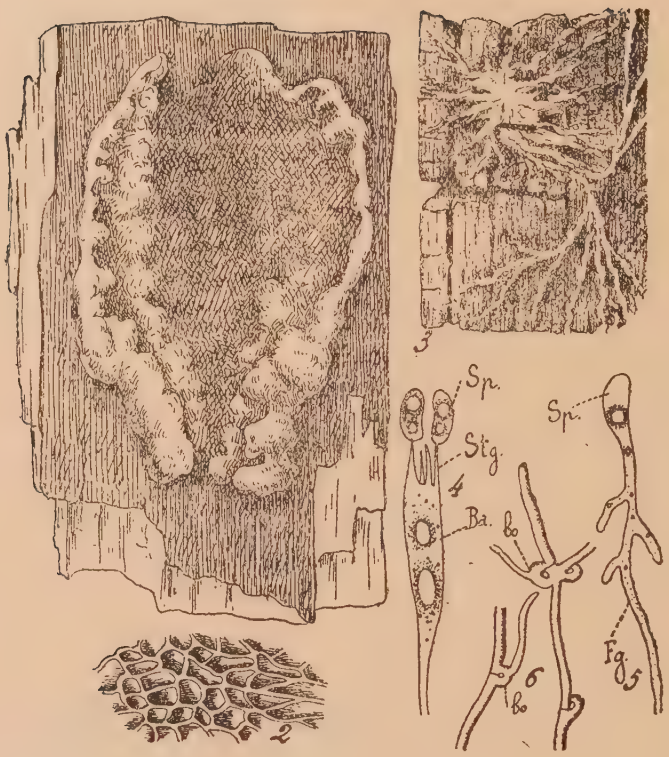
Polyporus Hartigii (d'après Maublanc).

3) Console, spores et cystides.

Lenzites sæpiaria (d'après Maublanc).

4) Champignon.

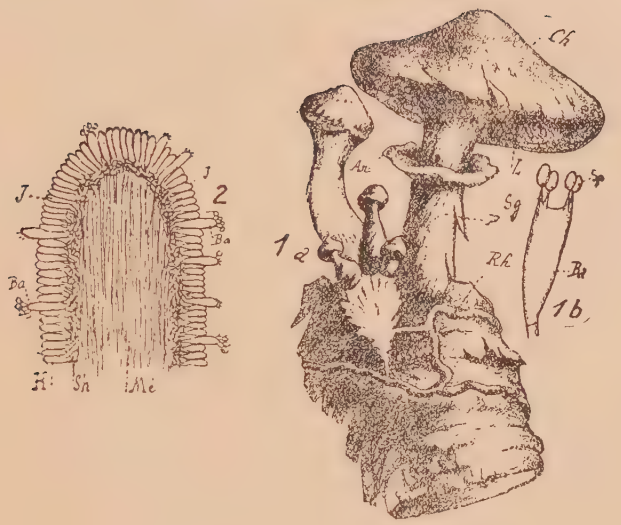
PLANCHE VIII



Merulius lacrymans (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Développement de l'appareil reproducteur sur bois de Sapin.
2) Hyménium grossi.
3) Cordons mycéliens.
4) Baside munie de deux spores (*Sp*).
5) Germination d'une basidiospore.
6) Formation des boucles mycéliennes.

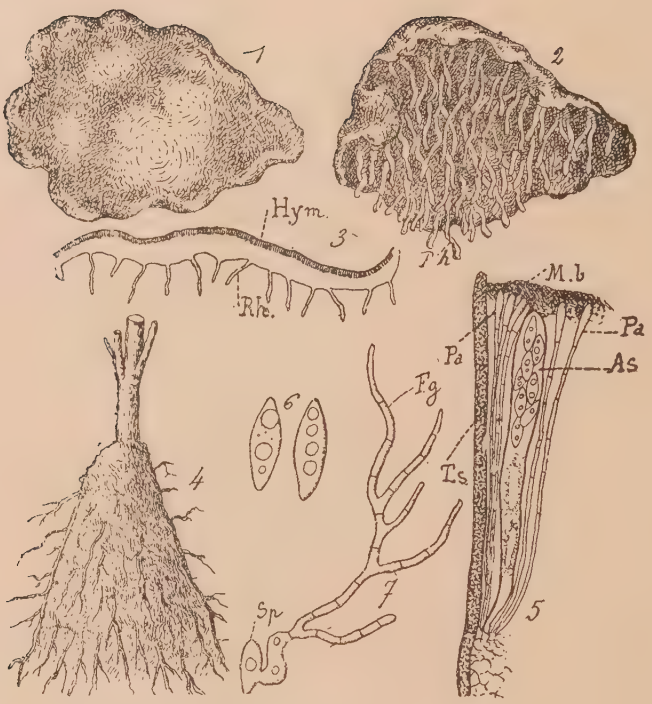
PLANCHE IX



Armillaria mellea (d'après Delacroix et Maublanc),

1) Formation de l'appareil à chapeau (en *b* : baside munie de quatre basidiospores),
2) Coupe à travers l'hyménium (on voit des basides mûres munies de leurs basidiospores).

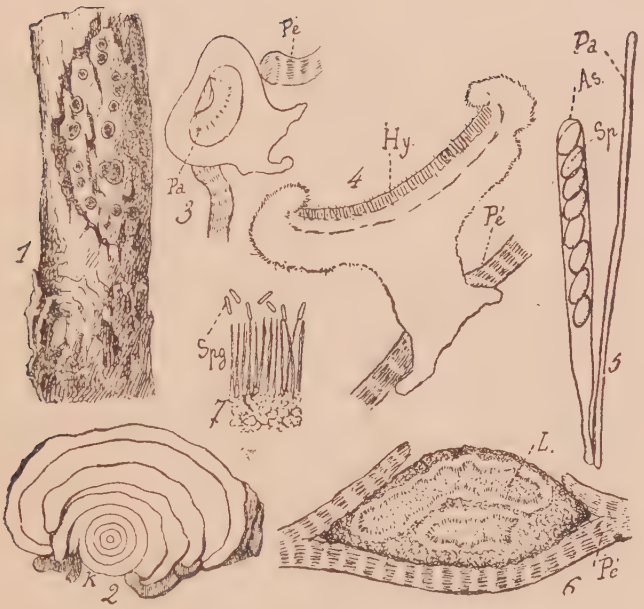
PLANCHE X



Rhizina inflata (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Partie supérieure d'une fructification.
2) Partie inférieure d'une fructification.
3) Coupe d'une fructification avec l'hyménium *(Hym.)* et les rhizoïdes *(Rh.)*.
4) Envahissement des racines du Pin par le mycélium du parasite.
5) Coupe à travers l'hyménium : on voit un asque *(As.)* contenant huit ascospores ; en *Pa*, les paraphyses.
6) Détail d'ascospores.
7) Germination d'une ascospore.

PLANCHE XI



Dasyscypha Willkommii (d'après Delacroix et Maublanc).

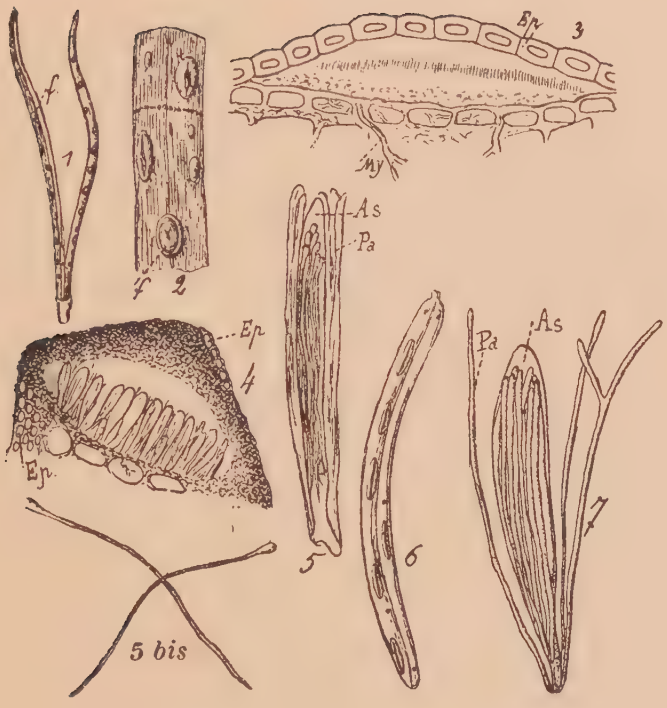
1) Fructification du champignon sur Mélèze.
2) Coupe d'une lésion avec le chancre en *K* (d'après Hartig).
3) Une Pezize jeune vue en coupe.
4) Coupe d'une Pezize mûre avec l'hyménium en *Hy*.
5) Détail d'un asque et d'une paraphyse (*Sp* = ascospores).
6) Une spermogonie.
7) Détail d'une coupe de spermogonie avec les spermaties en *Spg*.

PLANCHE XII

Sclerotinia Fuckeliana (d'après DELACROIX et MAUBLANC).

1) Sclérote (*Sc*).
2) Appareil conidien.
3) Appareil conidien grossi.
4) Insertion des conidies sur les conidiophores.
5) Sclérote.
6) Pezize.
7) Pezize coupée montrant l'hyménium (*H*).
8) Asque contenant huit ascospores.

PLANCHE XIII



Lophodermium pinastri (d'après DELACROIX et MAUBLANC).

1) Fructifications sur aiguilles de Pin.
2) Fragment d'aiguille parasitée grossie.
3) Spermogonie.
4) Périthèce montrant les asques.
5) Détail d'un asque.

Lophodermium macrosporum (d'après DELACROIX et MAUBLANC).

6) Fructifications sur feuille d'*Epicea*.
7) Asques avec ascospores filiformes et paraphyses.

PLANCHE XIV

Hypoderma nervisequum (d'après Delacroix et Maublanc).

1) Spermogonies sur aiguilles de Sapin (face supérieure).
2) Périthèces sur aiguilles de Sapin (face inférieure).
3) Asques et paraphyses.
4) Déhiscence des ascospores.
5) Ascospore en voie de germination.

Hypoderma strobicola (d'après Delacroix et Maublanc).

6) Aiguille de *Pinus strobus* avec périthèce *(P)*.
7) Coupe d'un périthèce montrant les asques.
8) Asques et paraphyses.
9) Ascospores.
10) Stylospores.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

(6) Antoine. — Coniferæ, Vienne, 1841 à 1848.

(20) Bancaud (J.). — Contribution à l'étude des parasites du Chêne (Animaux et végétaux), Thèse Doct. Pharm. Strasbourg, 1939.

(22) Boudier (E.). — Icones Mycologici, 1905-1910.

— Histoire et classification des Discomycètes d'Europe, 1907.

(21) Bourcart (E.). — Les maladies des plantes, Paris, Doin, 1910.

(7) Braun. — Voir : Schimper (7).

(18) Bulliard. — Herbier de la France, Paris, 1780-1793.

(11) Capus. — Voir : Fœx (11).

(1) Coutière (H.). — Le Monde vivant (Histoire Naturelle illustrée) : Les éditions pittoresques, Paris, 1929, T. IV, p. 210.

(15) Coutière (H.). — Le Monde vivant, T. IV, p. 173.

(10) Delacroix (G.). et Maublanc (A.). — Maladies parasitaires des plantes cultivées, Paris, Baillière, 1916.

(4) Endlicher (Sreph.). — Synopsis Coniferarum, 1847.

(11) Fœx, Capus et Leuilliot. — Société d'édition géographique maritime et coloniale, Paris, 1919, t. II, p. 176.

(14) Fries (El.). — Systema mycologicum, Upsal, 1821-1832.

— Epicristis systematis mycologici, Upsal, 1836-1838.

— Hymenomycetes europæi, 1874.

(25) Fron (M. G.). — Les champignons parasites des plantes, Paris, 1935.

(16) Gillet (C. C.). — Les champignons qui croissent en France, Paris, 1874-1890.

(2) Kirschleger (Fréd.). — Flore d'Alsace et des contrées limitrophes, Strasbourg, Paris, 1857, 2e vol., p. 90 et suivantes.
(11) Leuilliot. — Voir : Fœx (11).
(5) Link. — Mémoire sur les Conifères, Linnæa, 1841.
— — — — 1847.
(10) Maublanc (A.). — Voir : Delacroix (10).
(15) Maublanc (A.). — Les champignons de France, Paris, Lechevalier, 1926.
(13) Patouillard (N.). — Tabulæ analyticæ Fungorum, 8e Fasc., 1883-1889.
— Les Hyménomycètes de France, Paris, 1887.
— Essai taxonomique sur les familles et sur les genres de Basidiomycètes, Lons-le-Saunier, 1900.
(17) Persoon. — Synopsis methodica Fungorum, Gorringen, 1801.
(3) Plessis du Grénédan (du). — Voir : Géographie universelle Quillet, A. Quillet, Paris, 1933, p. 102.
(23) Prillieux (E.). — Maladies des plantes agricoles, Paris, 1895-1897.
(19) Quêlet (L.). — Les champignons du Jura et des Vosges (1872-1876).
— Flore mycologique de la France et des pays limitrophes, Paris, Doin, 1886.
(8) Richard. — Comment. de Conif. et Cycad. Stuttgart, 1826.
(26) Saccardo. — Sylloge fungorum, 1882-1905.
(7) Schimpert et Braun. — Mémoire sur la phyllotaxie des strobiles des Conifères, Mém. Acad. de Bonn, 1830.
(9) Truffaut (G.). — Les ennemis des plantes cultivées, Paris, Larousse, 1912, p. 522.
(12) Truffaut (G.). — Les ennemis des plantes cultivées, p. 438.
(24) Tubeuf (K. von). — Diseases of plants, London, 1897.

TABLE DES FIGURES

Pages

PLANCHE I 95

Tumeurs bactériennes du Pin d'Alep.
Phytophtora omnivora,

PLANCHE II 96

Gymnosporangium Sabinæ.

PLANCHE III 97

Melampsora pinitorqua.

PLANCHE IV 98

Melampsorella caryophyllacearum.
Pucciniastrum Gæppertianum.

PLANCHE V 99

Chrysomyxa rhododendri.
Chrysomyxa abietis.

PLANCHE VI 100

Cronartium asclepiadeum.
Coleosporium Senecionis.

PLANCHE VII 101

Polyporus annosus.
Polyporus Hartigii.
Lenzites sæpiaria.

PLANCHE VIII 102

Merulius lacrymans.

PLANCHE IX 103

Armillaria mellea.

PLANCHE X 104

Rhizina inflata.

Pages

PLANCHE XI 105

Dasyscypha Willkommii.

PLANCHE XII 106

Sclerotinia Fuckeliana.

PLANCHE XIII 107

Lophodermium pinastri.

Lophodermium macrosporum.

PLANCHE XIV 108

Hypoderma nervisequum.

Hypoderma strobicola.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 1

CHAPITRE PREMIER. — *Généralités sur les Conifères* 4

Tribu des Taxinées 8
Tribu des Cupressinées 8
Tribu des Abiétinées 11

CHAPITRE II. — *Maladies bactériennes* 16

CHAPITRE III. — *Maladies cryptogamiques* 18

Oomycètes 18

CHAPITRE IV. — *Maladies cryptogamiques* 28

Basidiomycètes 28
Hétérobasidiées 28
Homobasidiées 44

CHAPITRE V. — *Maladies cryptogamiques* 61

Ascomycètes 61
Discomycètes 62
Pyrénomycètes 67

CHAPITRE VI. — *Maladies cryptogamiques* 74

Champignons imparfaits 74
Mélanconiées 74
Sphæropsidées 76

CHAPITRE VII. — *Phanérogames* 78

CONCLUSIONS 79

Pages

Tableaux 80

Racines 80
Tiges 81
Feuilles 86
Cônes 88
Jeunes semis et jeunes plants 90

Notes bibliographiques 109

Table des figures 111

Table des matières 113

Impr Grandville, 10, rue de Malzéville, Nancy

Vu :
Clermont-Ferrand, le 4 avril 1940,

Le Président du Jury :
A. SARTORY.

Vu et approuvé :
Clermont-Ferrand, le 10 avril 1940,

Le Doyen de la Faculté de Pharmacie :
A. SARTORY.

Le Doyen délégué :
Ch. LAPP.

Vu et permis d'imprimer :
Clermont-Ferrand, le 16 avril 1940,

Le Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université.

Pour le Recteur,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université :
A. DANJON.